

# **Trabajo Fin de Grado**

Enseñanza matemática para niños y niñas con  
Trisomía 21.

Autor/es

Illarz Buenaga Aguilar

Director/es

Ester Ayllón Negrillo

Azucena Lozano Roy

Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación. Campus de Huesca.

Año 2020/21

## Índice

Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.....	4
Resumen.....	4
Palabras clave .....	4
1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. JUSTIFICACIÓN .....	6
3. MARCO TEÓRICO .....	7
3.1 Atención a la Diversidad a lo largo de la Historia. ....	7
3.2 Síndrome de Down o Trisomía 21. ....	12
3.2.1. Síndrome de Down: historia, explicación y diagnóstico. ....	12
3.2.2 Características.....	15
3.2.3. Apoyo y necesidades de apoyo.....	19
3.3 Matemáticas para personas con discapacidad intelectual. ....	22
3.4 Legislación. ....	29
3.4.1 Legislación atención a la diversidad.....	29
3.4.2. Legislación referente a los contenidos matemáticos. ....	31
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN .....	32
4.2 Evaluación inicial.....	32
4.2.1 Introducción.....	32
4.2.2 Materiales y métodos.....	32
4.2.2.1 Muestra y diseño.....	32

## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

4.2.2.2 Instrumentos.....	33
4.2.2.3. Análisis de datos.....	33
4.2.3 Resultados.....	36
4.2.4 Discusiones.....	38
4.2.5 Conclusiones.....	39
4.3 Situaciones didácticas .....	39
4.3.1 Introducción.....	39
4.3.2 Metodología.....	40
4.3.3 Talleres .....	41
Taller 1: Viajamos al espacio. ....	41
Taller 2: En busca del tesoro .....	43
Taller 3: El mundo de la geometría. ....	47
Taller 4: Los vagones del Tren. ....	49
Taller 5: La princesa Cristina y sus juguetes. ....	52
5. CONCLUSION.....	54
6. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	55
ANEXO 1: PREGUNTAS Y RESULTADOS GENERALES.....	60
ANEXO 2: MATERIAL TALLER 1: VIAJAMOS AL ESPACIO .....	70
ANEXO 3: MATERIAL TALLER 2: EN BUSCA DEL TESORO .....	73
ANEXO 4: MATERIAL SESION 3: EL MUNDO DE LA GEOMETRIA .....	81
ANEXO 5: MATERIAL TALLER 4: LOS VAGONES DEL TREN .....	83
ANEXO 6: MATERIAL TALLER 5: LA PRINCESA CRISTINA Y SUS JUGUETES .....	88

**ENSEÑANZA MATEMÁTICA PARA NIÑOS Y NIÑAS CON TRISOMÍA 21.**

**Mathematics teaching for boys and girls with Trisomy 21**

- Elaborado por Illarz Buenaga Aguilar.
- Dirigido por Ester Ayllón Negrillo y Azucena Lozano Roy.
- Presentado para su defensa en la convocatoria de Septiembre del año 2020/21
- Número de palabras (sin incluir anexos): 16451

**RESUMEN**

Las personas con necesidades educativas especiales han sufrido mucho a lo largo de la historia, pasando de la exclusión a la integración con la que cuentan hoy en día. Este Trabajo Fin de Grado se va a centrar en el Síndrome de Down, y tiene como objetivo general dar respuesta a las necesidades reales de los niños y niñas en torno a la enseñanza de las matemáticas. Para responder a estas necesidades, la enseñanza matemática, se debe centrar en la manipulación. Se realizará una propuesta de intervención destinada a niños y niñas con esta cromosomopatía, la cual constará de 5 talleres en los que se trabajen los conocimientos con los que estén menos familiarizados.

**PALABRAS CLAVE**

Trisomía 21, Síndrome Down, matemáticas, diversidad, metodología manipulativa, mimesis, intervención.

## 1. INTRODUCCIÓN

La educación ha ido evolucionando con los años, la sociedad cambia y esto hace que nuestro alumnado tenga necesidades diferentes a las que la educación tiene que dar respuesta (Echeita y Verdugo, 2005). Nuestra sociedad cada día va aceptando más las diferencias, dejándolas de ver como algo malo. Por ello, la legislación educativa también va cambiando, siendo cada vez más inclusiva, e intentando dar respuesta a las necesidades de todo el alumnado (Arnaiz, 2002).

Las personas con necesidades educativas especiales han tenido que luchar mucho para llegar a donde están hoy, en un principio se las despreciaba y se les denegaba la educación, se les llamaba por términos despectivos. Eso ha cambiado, hoy en día miramos la mejor forma de responder a las necesidades de los alumnos, sean cuales sean sus características (Infante, 2010).

Este Trabajo Fin de Grado trata concretamente de la Trisomía 21, más conocido como Síndrome de Down, en Educación Infantil y Educación Primaria. Estos niños y niñas tienen unas necesidades que son un reto para el profesorado, ya que deberán aprender a llegar a ellos y dejar la inseguridad que puede generarse, para poder dar una respuesta a este alumnado.

Esta propuesta de intervención tiene como objetivo general dar respuesta a unas necesidades reales en torno a la enseñanza de las matemáticas. De esta forma, se pretende valorar la metodología más adecuada para la enseñanza matemática en niños y niñas con Trisomía 21 y crear un modelo que permita adaptarse a los diferentes conocimientos. También, se pretende realizar una evaluación inicial, cuyos resultados se analizarán y se utilizarán para la realización de una propuesta de intervención.

Los maestros y maestras de los centros educativos no están formados de forma específica en la educación matemática de niños con necesidades educativas especiales, pero aun así ellos tienen que dar respuesta de forma diaria a este alumnado (Calvo, 2013). Con este Trabajo se pretende orientar a los maestros para enseñar las matemáticas a su alumnado, con Trisomía 21 o no, de una forma que los motive y que tenga en cuenta sus necesidades.

## 2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el Síndrome de Down o Trisomía 21, es algo de lo que todos o casi todos hemos oído hablar, encontramos muchas guías, tanto para padres como para orientadores o maestros, que nos explican qué es, expone las características de estos niños y niñas y nos dan consejos de cómo enseñar a estos alumnos.

Hubo un tiempo en el que a las personas con discapacidad intelectual se les denegaba la educación o les daban una educación la cual no era suficiente, no se les daba las mismas oportunidades que a los demás (Cobeñas, 2019).

Los niños/as con discapacidad intelectual, como son los que tienen Trisomía 21, merecen las mismas oportunidades, actualmente esto se tiene muy en cuenta, y se trabaja en las dificultades que puedan tener a partir de sus puntos fuertes (Rodríguez, 2011).

Por todo esto, hoy en día, encontramos una gran cantidad de recursos que nos ayudan, que nos orientan, para trabajar la autonomía personal, el lenguaje y la comunicación y la socialización entre otras cosas, pero no las matemáticas.

Las matemáticas se basan, en su mayor parte, en conceptos abstractos, y por ello pensamos que tienen cierta dificultad. En el colegio y en el instituto esta Área, es una de las asignaturas en las que más niños tienen dificultades. Además, a las matemáticas en estas etapas educativas se les da una gran importancia (Ruíz, Alfaro y Gamboa, 2003).

Mi pregunta es ¿si son tan importantes, porque no las trabajamos con niños con discapacidad intelectual? En nuestros días las matemáticas para estos niños/as se trabajan por encima, porque se consideran muy complejas para ellos (Bruno y Noda, 2010).

Pero precisamente por la importancia de estas, hay que trabajarlas con todos los niños y niñas, incluidos los que tienen Trisomía 21. La diferencia con la que nos encontraremos, será, que tendremos que utilizar una metodología con la que nuestros alumnos y alumnas se sientan cómodos y con la cual tengan interés por aprender (Ortega-Tudela y Gómez-Ariza, 2007).

La finalidad de este trabajo es contribuir a la enseñanza de estos conceptos, mediante una propuesta de intervención en la cual, se van a trabajar las matemáticas con una

metodología basada en la manipulación, en el juego, haciendo así los contenidos más interesantes y más fáciles de comprender.

### **3. MARCO TEÓRICO**

La fundamentación para este trabajo se va a basar en distintos conceptos, primero se abordará la historia de la atención a la diversidad, posteriormente se expondrá la información más relevante sobre la Trisomía 21, se expondrán las bases matemáticas que se han tenido en cuenta y, por último la legislación relevante con este Trabajo Fin de Grado.

#### **3.1 Atención a la Diversidad a lo largo de la Historia.**

En este apartado se va a explicar, de forma breve, el recorrido histórico de la atención a la diversidad, con el fin de entender cómo se han tratado a estas personas a lo largo de la historia, para saber cómo hemos llegado hasta donde estamos ahora. Esto nos va a ayudar a ver la importancia de la enseñanza a las personas que tienen dificultades, sean del tipo que sean.

Antes de hablar del recorrido histórico, es importante aclarar lo que es el concepto de diversidad, podemos encontrar diferentes definiciones de este concepto, pero en palabras de Silva (2007): “Se entiende por diversidad todas aquellas características excepcionales del alumnado, provocadas por diversos factores que requieren una atención especializada para que todo el alumnado alcance un mismo nivel de aprendizaje” (p.3). Esta definición quiere decir que “todas” las personas tenemos unas necesidades diferentes y que debemos atenderlas para poder proporcionar una educación de calidad, de ahí la importancia de la atención a la diversidad en las aulas.

A lo largo de la historia, la educación para las personas con necesidades educativas especiales ha cambiado mucho, en diferentes momentos se ha apartado a las personas que se consideraban diferentes, ya fuese por diferencias motoras, intelectuales,... Esto, con el paso del tiempo, ha ido cambiando y es lo que se va a mostrar a continuación. Es importante entender lo que han pasado estas personas para llegar hasta lo que tenemos hoy en día, sabiendo que tenemos que mejorarlo (Infante, 2010).

Para empezar este breve recorrido histórico, comenzaremos en las primeras civilizaciones, en las que la fuerza física tenía una gran importancia, pensaban que los débiles, personas sin fuerza física habían sido castigados, motivo por el que los marginaban y repudiaban, dejándolos morir; exceptuando Egipto donde aceptaban e intentaban mejorar la vida de las personas con discapacidad (Hernández, 2001).

En la Antigüedad Clásica sucedían distintos comportamientos, en Atenas crearon climas saludables, los cuales eran estancias para enfermos y convalecientes, en cambio en Esparta se deshacían de todas las personas con deformidad física por las Leyes de Licurgo, las cuales pretendían que su raza fuera mejor, pura. En Roma, la decisión dependía de los padres (Hernández, 2001).

En la Edad Media, vuelven a las creencias religiosas que exponen que las deformaciones son un castigo divino, llegando a representar a los demonios como seres con deformidades. Esto conlleva persecuciones, supersticiones y agresiones a los discapacitados. Debido al aumento de discapacitados se crean centros para atenderlos. En esta etapa histórica aparece el agrupamiento de artesanos, los “gremios” en los cuales los discapacitados encuentran una profesión (Hernández, 2001).

En el siglo XVI, nace la escuela especial pero es en el siglo XVIII cuando se desarrolla. Estas escuelas abren por primera vez en Francia y son denominadas como Escuelas de Atención a Deficientes, esto se produjo gracias a Tirard (1775-1838) que demostró que se podían educar a estas personas (Parra, 2010).

De esta forma aparecen los que serán los precursores de la Educación Especial, personas como: Pinel, Esquirol, Itard y Seguin, autores que tendremos en cuenta a lo largo de este Trabajo de Fin de Grado. Se empiezan a ver así los primeros tratamientos, como la terapia ocupacional, los retiros al aire libre, entre otros. Pinel realiza la definición de “idiota” y la diferencia de la demencia y la confusión mental. Pero, por otra parte, se desarrollan creencias negativas respecto a las personas con discapacidad intelectual por la obra de Darwin “El Origen de las especies”. Por todos estos acontecimientos surge la época denominada como la institucionalización (González, 2010).

En el siglo XX se centran en la educación de los niños con discapacidad, naciendo así las Escuelas Especiales, que educan a los que en las escuelas ordinarias denominaban



los “no educables”. Surgen así métodos médico pedagógicos como son los de Decroly y Montessori, un gran cambio en la educación de los alumnos discapacitados, haciendo posible su enseñanza (González, 2010).

Aparece la medida de la inteligencia, gracias a Binet, lo que conlleva que la deficiencia mental se vea como un problema psicológico y no orgánico o fisiológico como era la creencia del momento (González, 2010).

En 1905 encontramos una educación especializada, pero distinta y separada de la escolaridad ordinaria, aparecen las escuelas especiales para personas con “retraso mental”. Esto en su momento se ve como un progreso, ya que las personas con discapacidad podían tener una educación con profesores cualificados y materiales específicos, entre otras cosas. Pero, con el paso del tiempo, este sistema se ve de otra forma, ya que están todos los alumnos que la escuela ordinaria no quiere, de esta forma vuelve a aparecer la intolerancia a la diferencia y a las dificultades (Parra, 2010).

En la década de los sesenta y setenta se comienza a dudar sobre la efectividad de la institucionalización, el motivo es que se considera inadecuado para las personas con discapacidad. Uno de los motivos es que en esta época se hacen los derechos humanos y el papel de la sociedad para con sus ciudadanos, se producen los movimientos asociativos organizados por madres y padres y las propias personas con discapacidad, que ponen en duda la segregación y defienden una escolaridad en centros ordinarios. Gracias a la National Association for Retarded Children (NARC) en Estados Unidos, se crean aulas especiales en centros ordinarios. Junto con esta lucha, el manifiesto de que la inteligencia no es algo estático, demostrando que el coeficiente intelectual se puede mejorar exponiéndolos a diferentes ambientes, ayudó mucho al cambio (González, 2010).

En 1957, la Asamblea General de las Naciones Unidas especificará que el niño deficiente físico, mental o social debe recibir tratamiento, educación y cuidados especiales, acordes con sus necesidades. Como consecuencia, el informe de la UNESCO en 1968 aboga por la igualdad al acceso de la educación y la integración de todos los ciudadanos (González, 2010).

Aparece entonces el concepto de “Normalización” de Bank-Mikkelsen aunque más tarde, B. Nirje lo redefine, siendo finalmente W. Wolfensberger quien la completará dándole un enfoque más práctico:

“Normalización es la utilización de medios culturalmente normativos (familiares, técnicas valoradas, instrumentos, métodos, etc), para permitir que las condiciones de vida de una persona (ingresos, vivienda, servicios de salud, etc) sean al menos tan buenas como las de un ciudadano medio, y mejorar o apoyar en la mayor medida posible su conducta (habilidades, competencias, etc), apariencia (vestido, aseo, etc), experiencias (adaptación, sentimientos, etc), estatus y reputación (etiquetas, actitudes, etc)”. (Citado en Rubio, 2009, p. 1-2)

Este concepto dio lugar al desarrollo del informe Warnock (1978), el cual establece que “todos los niños tienen derecho a asistir a la escuela ordinaria de su localidad, sin posible exclusión” (Rubio, 2009).

Lo que se pretende con este informe no es convertirlos en “normales” sino en aceptar a las personas tal y como son, dándoles la oportunidad de desarrollar al máximo sus posibilidades. Otro de sus propósitos es intentar abolir la segregación, planteando la unión de los colegios ordinarios y las escuelas especiales, formando el concepto de “integración”. Al mismo tiempo, proponía la eliminación de la clasificación de las minusvalías, promoviendo el concepto de Necesidades Educativas Especiales, que conocemos hoy en día, mejorando su autoestima, el desempeño laboral y la autonomía (Parra, 2010).

En 1994, se produce la “Declaración de Salamanca”, que podría considerarse como el antecedente de la educación inclusiva, esta declaración pretende responder a la diversidad, transformando las escuelas ordinarias con el fin de convertirlas en escuelas inclusivas, pudiendo atender a todos los alumnos/as (Parra, 2010).

En 1990, tiene lugar la Conferencia Mundial de Educación para Todos de Jomtien, en la que se realizó la Declaración Mundial de Educación para Todos. En esta conferencia se vieron diferentes problemáticas, como por ejemplo, que la educación básica tiene como base la alfabetización y cálculo, lo que podía producir dificultades a ciertos alumnos. En otra de las problemáticas se expone que hay grupos que estaban excluidos de la

educación, como, por ejemplo, las personas con discapacidad, grupos étnicos y minorías lingüísticas, niñas... (Parra, 2010).

En el 2000 se produce el Foro Mundial de Educación para Todos de Dakar en el que se manifestó “un compromiso colectivo para actuar” para poder cumplir los objetivos y finalidades de la Educación para Todos. El Foro apoyó a todas las personas en riesgo de exclusión con la intención de cambiarlo (Parra, 2010).

En 1998 se produjo la declaración de París, la cual pretende garantizar la igualdad de los grupos que no habían sido representados hasta el momento, como son los pobres, las minorías, personas con discapacidad, migrantes, refugiados, entre otros (Parra, 1010).

En 2009 la UNESCO define la educación inclusiva como:

“Un proceso de fortalecimiento de la capacidad del sistema educativo para llegar a todos los educandos; por lo tanto, puede entenderse como una estrategia clave para alcanzar la EPT. Como principio general, debería orientar todas las políticas y prácticas educativas, partiendo del hecho de que la educación es un derecho humano básico y el fundamento de una sociedad más justa e igualitaria.” (UNESCO 2009 citado en Parra, 2010).

Por último, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, defiende una educación sin discriminación y con igualdad de oportunidades, corroboró los derechos de las personas con discapacidad. De esta forma aboga por una educación inclusiva que desarrolle la autoestima, los talentos, la creatividad... de todas las personas con discapacidad (Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, 2006).

Cómo se puede ver se ha tardado mucho en llegar a tratar a todas las personas con lo derechos que merecen, a proporcionar una educación en igualdad, una educación inclusiva, una educación para “todos”. Por ello hay que mantenerla y ver cómo ayudar a esas personas que tienen necesidades especiales. Esto es lo que queremos intentar con este trabajo. Ayudar con las necesidades que tienen los alumnos en las matemáticas, concretamente los alumnos son Síndrome de Down, porque ellos también tienen derecho a aprender y disfrutar de las matemáticas.

### **3.2 Síndrome de Down o Trisomía 21.**

#### *3.2.1. Síndrome de Down: historia, explicación y diagnóstico.*

“El síndrome de Down es una enfermedad genética resultante de la trisomía del par 21 por la no disyunción meiótica, mitótica o una translocación desequilibrada de dicho par, que se presenta con una frecuencia de 1 en 800.000 habitantes, incrementándose con la edad materna” (Perez, 2014, p. 2357).

Sabemos que el Síndrome de Down o Trisomía 21 consiste en una alteración genética, cromosómica, que se caracteriza por contener exceso de material genético, concretamente en el par 21 de ahí el término trisomía 21. Y es una de las causas más frecuentes de retraso mental (Muñoz, 2004).

El síndrome de Down tiene un origen desconocido, pero hay ciertas hipótesis basadas en ilustraciones de distintas épocas, al no ser una hipótesis demostrada se queda como una conjetura. Desconocemos si el Síndrome de Down se ha producido desde el principio de la civilización o por el contrario surgió en épocas posteriores. Por una parte, encontramos ilustraciones en las que se plasma a personas con los rasgos característicos de este síndrome, pero por otra parte, hay que considerar la elevada mortalidad de las madres de más de 35 de épocas pasadas, así como la mortalidad de los niños al nacer o durante los primeros meses de vida (Morales, et al, 2000).

A pesar de que no conocemos cuándo comienzan a aparecer las personas con este síndrome en la sociedad, si conocemos cuando se empieza a hablar de ello. Es en 1838 cuando se realiza la primera descripción de un niño con Síndrome de Down realizada por Esquirol. Años más tarde, en 1846, Séguin habla, en una conferencia, de un paciente con los mismos rasgos, aunque en ese momento tenía el término de “idiocia furfurácea”. Tras estos sucesos, en 1866, es John Langdon Down, un médico inglés, quien estudia a sus pacientes del Asilo para Retrasado Mentales Earlswood, situado en Surrey. Este estudio lo realizó a partir de la medición de las cabezas, fotografías y el análisis de datos, esto le llevo a publicar un artículo en el que describía a pacientes, con discapacidad intelectual, con unas características físicas muy parecidas a lo que hoy en día conocemos como Trisomía 21 o Síndrome de Down. Estas características de las que hablaba hacían referencia a las características faciales, la coordinación neuromuscular anormal, las

dificultades del lenguaje oral, la facilidad de imitación y el gran sentido del humor de estas personas (Morales, et al, 2000).

En 1866 se tenían unas creencias diferentes a las que tenemos hoy en día, en esa época, lo que Down describió, conocido hoy como síndrome de Down, entonces se conocía por otros términos, los cuales eran despectivos, esto se debe a que pensaban que las personas con este síndrome eran un retroceso en el desarrollo humano, es decir, creía que hacía a estas personas más primitivas. Al mismo tiempo, relacionó algunas de sus características con los mongoles, procedentes de Mongolia y considerados como una “raza primitiva y poco evolucionada” lo que provocó que se empezase a conocer con el término “*idiotia mongólica*” o “*mongolismo*” (Morales, et al, 2000).

A pesar de que Down no descubrió el origen, las causas o factores que lo provocan, se le atribuye el reconocimiento de las características físicas y la descripción de un grupo de personas distintas. Fue más adelante cuando se produjeron más investigaciones sobre el tema y descubriendo que con frecuencia aparecía en los últimos hijos que tenía una familia, lo que conllevó a que en 1909 Shuttleworth hiciese un estudio en el que se determinase que la edad de la madre era un factor de riesgo, lo que le llevó a describir a estos niños como “incompletos” “no terminados”. En 1932 Waardenburg observó la posibilidad de que la causa estuviese en una diferencia en los cromosomas, pero en esos años aún no se conocía que el ser humano, en condiciones normales, tiene 46 cromosomas (Morales, et al, 2000).

En 1959 Lejeune, Gautrier y Turpin mostraron a un grupo de niños. Y niñas con discapacidad intelectual con 47 cromosomas, siendo el número normal 46, poco tiempo después identificó la procedencia de ese cromosoma adicional (Díaz-Cuellar et al, 2016).

En 1961 se cambió el término para referirse a estas personas, esto se debe a un grupo de científicos, los cuales se dieron cuenta de que los términos con los que se denominaba a estas personas eran despectivos, imposibilitando que la sociedad los aceptase, de esta forma surgió el término que hoy conocemos, síndrome de Down, a su vez Lejeune recomendó el término de Síndrome de Trisomía 21 (Morales, et al, 2000).

Hoy en día conocemos cuál es el proceso para que un niño/a nazca con síndrome de Down, caracterizado por un exceso de material genético. Se puede producir de tres formas diferentes, las cuales podemos ver en la siguiente tabla:

**Tabla 1.**

*Formulación del Síndrome de Down.*

Trisomía del par 21.	Síndrome de Down por Mosaicismo	Síndrome de Down por Traslocación
Se produce cuando hay tres células, en lugar de dos, en el par 21 de los 46 cromosomas, formando así 47. La probabilidad de que se produzca, está relacionada con la edad de la madre, siendo mayor en los casos en los que la madre tiene de 35 años en adelante.	<p>Se produce por un error en la división celular, lo que provoca que haya células con un número diferente de cromosomas. De esta forma algunas de las células de la persona tienen trisomía del par 21 y otras no. Esto ocurre de dos formas:</p> <p>1. Encontramos, desde un principio, tres cromosomas en el par 21, pero en el proceso de división celular o meiosis, se pierde uno de esos cromosomas.</p> <p>2. Hay dos cromosomas en el par 21, pero en el proceso de meiosis se duplica uno de esos cromosomas.</p> <p>La incidencia es del 2 y 4% de los casos de Síndrome de Down</p>	Ocurre entre un 3 y un 4% de los casos, se produce cuando presentan 23 pares de cromosomas, como el resto de personas, pero en el par 14 de los cromosomas se encuentra adherido material genético de un cromosoma 21. En este caso se produce porque el padre o la madre son portadores y pueden transmitirlo a sus hijos/as

Información recogida de (Muñoz, 2004)

La prevalencia, según la Organización Mundial de la Salud, es de 1 de cada 1000 recién nacidos vivos, visto desde una perspectiva mundial, aunque cabe destacar que estas cifras pueden ser variables en función de las variantes socioculturales (diagnóstico prenatal, interrupción legal del embarazo...) (Díaz-Cuellar et al, 2016).

El Síndrome de Down es fácil de diagnosticar, ya que se puede hacer un diagnóstico prenatal, y en el caso de que no se diagnostique estando en el útero es fácil diagnosticarlo en el momento del nacimiento ya que estas personas suelen tener unas características que lo permiten. Para realizar el diagnóstico prenatal, a mediados de los años cincuenta, se empieza a realizar con la técnica de amniocentesis, con la cual se puede realizar el diagnóstico entre las semanas 14 y 17 de gestación. En los ochenta se empezó a utilizar otro método para su diagnóstico, el cual permite su detección entre las 8 y 11 semanas de gestación, consiste en una biopsia, una muestra del tejido de la placenta (Morales, et al, 2000).

El Síndrome de Down no tiene cura, pero con la atención adecuada se puede mejorar su bienestar, su calidad de vida y la autonomía. Son muy importantes los estímulos ambientales para que esto se produzca (Muñoz, 2004).

La esperanza de vida de estas personas ha ido variando a lo largo de los años, en la década de los 50 del siglo pasado sólo el 47% sobrevivía al año, y en los 80 esta cifra aumentó al 90%. A partir de 1983-1997 la esperanza de vida incrementó, llegando a ser de 25 a 49 años (Díaz-Cuellar et al, 2016).

### *3.2.2 Características*

No a todas las personas les afecta de la misma forma esta cromosomopatía, esto se debe a diferentes factores, entre ellos hay factores médicos y otros factores como la personalidad, los sentimientos... Esto hace que las características no se manifiesten de la misma forma en todos los individuos (Muñoz, 2004).

A pesar de que cada individuo es diferente, todos ellos tienen un exceso de material genético, el cual provoca un desequilibrio en los sistemas biológicos. Cada cromosoma tiene una función en el desarrollo de los órganos, al tener un cromosoma alterado esto afecta a distintas funciones, como por ejemplo al desarrollo del cerebro, produciéndose así el retraso mental, en grado variable (Muñoz. 2004).

De esta forma, las personas con Trisomía 21 tienen unas características en común y otras que se manifiestan de forma diferente en cada individuo, como demostró Hall.

Hall, en 1966, analizó 48 recién nacidos afectados y encontró que 100% tuvieron 4 o más características y 89% tuvieron 6 o más. Desde entonces, estas características se utilizan para evaluar a todo recién nacido vivo, conocidas como criterios de Hall (Díaz-Cuellar et al, 2016).

Los criterios de Hall son los siguientes: (Díaz-Cuellar et al, 2016, p. 290)

- Perfil facial plano
- Reflejo de moro disminuido
- Hipotonía
- Hiperlaxitud
- Piel redundante en la nuca
- Fisuras palpebrales oblicuas hacia arriba
- Displasia de cadera
- Clinodactilia del quinto dedo
- Pabellones auriculares disilábicos
- Pliegue palmar transversos

Los criterios de Hall conforman, así, el conjunto de características que más se producen en estos niños y niñas, pero esto puede ir acompañado de otras patologías que afectan a los órganos y sistemas, las más frecuentes son las dificultades del aprendizaje, dismorfias craneofaciales, hipotiroidismo, cardiopatías congénitas, alteraciones gastrointestinales y leucemias. (Díaz-Cuellar et al, 2016).

Otra de los rasgos característicos lo podemos encontrar en las extremidades, en las que podemos encontrar manos pequeñas y anchas, polidactilia y sindactilia, pies con amplio espacio entre el primer dedo y el segundo (Pérez, 2014).



El exceso de material genético hace que se vea afectada la cognición, de esta forma, caben destacar ciertas características a tener en cuenta, como por ejemplo que a estos niños y niñas les cuesta mantener la atención ya que tienen cierta facilidad a la distracción, hay que motivarles para conseguir que mantengan la atención y dar las órdenes de forma secuenciada facilitando así la ejecución y la comprensión de las mismas (Grupo de trabajo de Síndrome de Down, PAINNE Bizkaia, 2017).

Otro aspecto cognitivo digno de destacar es su memoria visual, que resulta ser mucho mejor que la auditiva, de esta forma tienen facilidad para captar, discriminar y retener la información presentada de forma visual (Grupo de trabajo de Síndrome de Down, PAINNE Bizkaia, 2017).

Igual que tienen facilidad con la información visual también tienen unos mejores resultados en pruebas manipulativas que en las pruebas verbales, en las cuales presentan dificultades (Muñoz, 2004).

En los aspectos psicomotrices estos niños y niñas también presentan ciertas dificultades, esto se debe a la hipoplasia, la laxitud articular displasia de cadera, los pies planos, la inestabilidad vertebral... (Grupo de trabajo de Síndrome de Down, PAINNE Bizkaia, 2017).

De esta forma presentan cierta torpeza y lentitud de movimientos, viéndose afectada la psicomotricidad gruesa y la fina, con lo cual se verá afectada la coordinación (Muñoz, 2004).

Una de las áreas que se ve muy afectada por la cromosomopatía es el lenguaje y la comunicación, esto se debe a las dificultades que presentan en la percepción y producción del lenguaje ocasionadas por el conjunto de factores físicos y cognitivos del Síndrome de Down. Las etapas del desarrollo lingüístico, a pesar de ser las mismas, se desarrollan de forma más lenta (Grupo de trabajo de Síndrome de Down, PAINNE Bizkaia, 2017).

Esto provoca falta de fluidez verbal, que conlleva a que repitan palabras, o parte de ellas, que haga grandes pausas en mitad de una frase para encontrar la palabra que busca, afecta al ritmo ya que tras las paradas dicen tres o cuatro seguidas con rapidez, enfatizan palabras sin motivo, tartamudean, tienen dificultades en la articulación de ciertas palabras... Así mismo también demuestran que tiene cierta dificultad para entender lo

que les estas diciendo, aunque su lenguaje comprensivo es mayor que el expresivo (Muñoz, 2014).

Todo esto hace que la comunicación se vea afectada, nosotros tendremos que esforzarnos por utilizar un lenguaje sencillo claro y no hablar con excesiva rapidez para facilitarle la comprensión. Así mismo también tendremos que dejarle su tiempo para que se exprese. Estos niños suelen contar con la ayuda de un logopeda, y cuentan con apoyos y facilitadores de la información (Grupo de trabajo de Síndrome de Down, PAINNE Bizkaia, 2017).

A pesar de que cada individuo es diferente, padezcan o no Síndrome de Down, estas personas suelen tener unas características de personalidad parecidas. Los niños y niñas con Trisomía 21 suelen tener poca iniciativa y poca tendencia a la exploración, al mismo tiempo les cuesta controlar sus sentimientos, siendo muy efusivos. Les cuesta mucho aceptar los cambios, afectando así al cambio de tarea o actividad, siendo muy constantes, tenaces, responsables y puntuales. Les cuesta comprender los acontecimientos ajenos a él/ella (Muñoz, 2004).

Como ya se ha expuesto a lo largo de este punto, el exceso de material genético afecta a los órganos y sistemas produciendo así alteraciones asociadas, complicaciones patológicas, las cuales pueden ser muy variadas. López, (2005) expone las siguientes:

- Cardiopatías (p. 39).
- Riesgo de hipertensión pulmonar (p. 39).
- Problemas oculares como: estrabismo, miopía, hipermetropía cataratas, en cuanto a los oculares. Y problemas auditivos: hipoacusia y otitis. Hay que tener en cuenta que la hipoacusia se puede confundir con una enfermedad psiquiátrica, esto se debe a que se puede manifestar como un trastorno del carácter (p. 39-41).
- Problemas intestinales, de esta forma es común el estreñimiento. Riesgo de desarrollar celiaquía (p.41).
- Hipotiroidismo e inestabilidad de la articulación Atlánta-axoidea (p.41-42).

- Convulsiones que se puede producir como espasmos infantiles o como convulsiones tónico-crónicas (p.42).

Pérez Chávez (2014) añade: “Predisposición alta: de leucemia, infecciones, disfunción tiroidea y envejecimiento prematuro y generalmente la aparición de signos de Alzheimer después de los 35 a 40 años” (p. 2359).

Respecto a las habilidades sociales Muñoz (2004) expone: “pocas veces se relacionan socialmente de manera espontánea. Durante la infancia, son altamente dependientes de las personas adultas, no sólo de su familia, sino también de otras personas de su entorno, como los profesores del colegio” (p. 12). Este mismo autor también habla de la preferencia que tienen de relacionarse con niños y niñas más pequeños/as (Muñoz, 2004).

Estos niños y niñas tienen más probabilidad de desarrollar hiperactividad y algunos rasgos característicos del autismo. Entre los trastornos psiquiátricos que más se producen en estos niños y niñas son la depresión, la ansiedad, la compulsividad y la demencia (López, 2005).

### 3.2.3. *Apoyo y necesidades de apoyo*

“Los apoyos son recursos y estrategias cuyo objetivo es promover el desarrollo, la educación, los intereses y el bienestar personal de una persona y que mejoran el funcionamiento individual” (Luckasson et al., 2002, p151).

En la actualidad, vivimos en un mundo en el que todos necesitamos de apoyos para superar el día a día. Lo que cambia entre un individuo y otro, es la cantidad, la intensidad, el tipo de apoyo, lo mismo pasa con las personas con discapacidad intelectual (Thompson, et al., 2010).

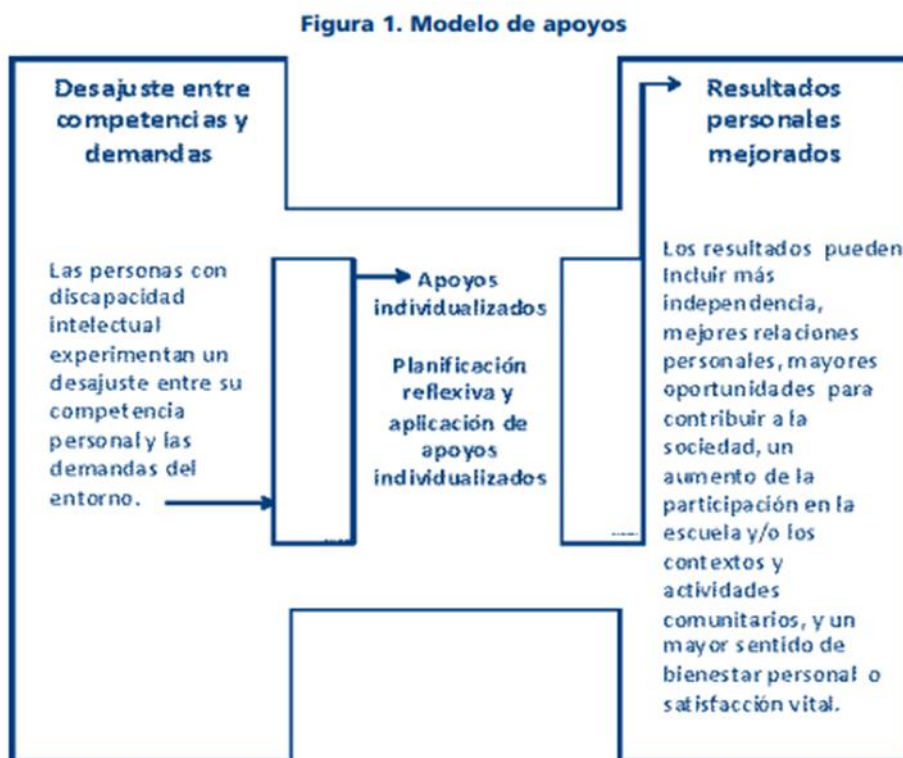
Las necesidades de apoyo se identifican respecto a los datos de la persona y otros informadores por ello los apoyos pueden ser de varios tipos: necesidad normativa o necesidad objetiva (la que surge de una evaluación individualizada), necesidad sentida, necesidad o demanda expresada y necesidad comparativa (Thompson, et al., 2010).

El tipo de apoyo, la cantidad y la intensidad del mismo va a depender de diferentes variables a tener en cuenta. En primer lugar, “Las necesidades de apoyo de una persona pueden medirse con diversos grados de precisión mediante el autoinforme y otros

indicadores sobre la intensidad de las necesidades de apoyo, tal como se logra utilizando la *Escala de Intensidad de Apoyos*” (Thompson, et al., 2010, p. 10).

Los apoyos para las personas con discapacidad intelectual son de gran importancia, ya que les ayudan en el funcionamiento de las actividades de la vida en entornos convencionales. Estos apoyos pueden seguir necesitando de manera continua, ya que sin ellos volverían a tener esa necesidad (Thompson, et al., 2010).

**Imagen 1. Modelos de apoyo**



Información regogada de Thompson (2010)

Si no se tiene en cuenta las prioridades y las preferencias de la persona las mejoras de los resultados pueden ser escasas. Aunque tampoco se debe centrar todo en estos factores ya que puede ser desfavorable. Por ello aunque no hay que planificar contando estos como únicos factores, si hay que tenerlos en cuenta (Thompson, et al., 2010).

**Imagen 2: Proceso secuencial**



Imagen recogida de Thompson (2010).

**Imagen 3:** Dimensiones de Calidad de Vida e Indicadores de Ejemplaridad.

**Tabla 2. Dimensiones de Calidad de Vida e Indicadores de Ejemplaridad**

Dimensiones de calidad de vida	Indicadores ejemplares
<b>Microsistema (Schalock y Verdugo, 2002)</b>	
Bienestar Emocional	Felicidad, Satisfacción
Relaciones Interpersonales	Interacciones, relaciones
Bienestar Material	Empleo, posesiones
Desarrollo Personal	Nivel educativo, competencia personal
Bienestar Físico	Estado de salud, estado nutricional
Autodeterminación	Autonomía, elecciones, metas personales
Inclusión Social	Integración y participación comunitaria
Derechos	Humanos (respeto, dignidad, igualdad) y legales (acceso y correspondiente proceso)
<b>Mesosistema (Consejo de Calidad y Liderazgo, 2005)</b>	
Identidad	Metas personales, relaciones íntimas
Autonomía	Elecciones, privacidad, decisiones
Afiliación	Participación, interacciones, roles sociales
Logro	Servicios elegidos, metas personales realizadas
Seguridad	Conectada a apoyos naturales, seguridad
Derechos	Ejercicio de sus derechos, ser tratado con justicia
Salud y bienestar	Estado de salud, libre de abuso o negligencia
<b>Macrosistema (HSRI y NASDDDS, 2003)</b>	
Trabajo	Nivel de empleo, ganancias mensuales
Inclusión comunitaria	Participación en actividades integradas, comunitarias
Elecciones y decisiones	Elecciones
Autodeterminación	Dirige y gestiona sus propios servicios, tiene control sobre el presupuesto
Relaciones	Familia, amigos, relaciones afectivas
Satisfacción	Satisfacción con eventos y circunstancias vitales actuales

Imagen recuperada de Thompson (2010).

“Este proceso de cinco componentes requiere una inversión significativa de tiempo y energía, es fundamental un proceso de planificación comprensiva para organizar los apoyos de tal manera que se correspondan con las necesidades individuales y los resultados deseados de las personas con discapacidades intelectuales” (Thompson, et al., 2010, p. 17).

### 3.3 Matemáticas para personas con discapacidad intelectual.

“Las matemáticas son un producto cultural e histórico, que tuvieron su origen en el deseo humano de comprender el mundo en el que vive: registrar los objetos que posee, saber cuántos miembros hay en su comunidad, medir la tierra en la que habita, captar la sucesión de días y noches y las estaciones en el mundo natural, predecir sucesos futuros, construir y dar forma al entorno” (Gil, 2021, p. 27).

Las matemáticas nacen por la necesidad del ser humano para comprender el mundo que nos rodea, el número, la forma y las relaciones entre ellas, han sido desarrolladas por el ser humano con esta finalidad (Gil, 2021).

De esta forma, las matemáticas tienen una gran importancia, Gil (2021): “Es imposible para nosotros concebir el mundo sin palabras, sin números, sin formas regulares comparables” (p. 29). Las matemáticas “les ayudan a superar las dificultades para entender lo que les rodea y aumentan sus recursos para adaptarse al entorno con confianza en sí mismos” (Gil, 2021, p. 60).

“Las matemáticas, junto con la lectura y la escritura, son consideradas una de esas habilidades básicas para la vida” (Gil, 2021, p. 22). Hay una relación entre estas habilidades básicas, ya que hay algunos aspectos matemáticos que tienen un papel importante en el aprendizaje de la lectura y la escritura, como la disposición, la forma y el tamaño. Las matemáticas son esenciales en la enseñanza de los niños, con o sin discapacidad intelectual, porque les ayuda a comprender el mundo (Gil, 2021).

Como podemos ver, las matemáticas son de gran importancia, y por ello es esencial trabajarlas también con los niños y niñas con discapacidad intelectual, como es el caso de la Trisomía 21. Fernández (2015): “que no todos los niños tienen la misma capacidad para aprender matemáticas, pero que sí todos tienen la misma necesidad de aprenderlas” (p.16).

Esta necesidad nace debido a que las matemáticas nos ayudan a sumergirnos en la cultura, en el mundo que nos rodea, nos proporcionan una formación integral, ayudando a la comunicación, el razonamiento, el pensamiento y el aprendizaje. Las matemáticas completan a las personas, las hacen más capaces y les aportan disfrute, alegría y crecimiento personal (Gil y Marcuello, 2017).

En cuanto a la enseñanza de las matemáticas en personas con discapacidad intelectual, Horstmeier (2004) expone: “Es preciso diseñar tareas que les ayuden a observar mejor, a estar más atentos, a captar similitudes y diferencias, a elaborar conceptos” (p.118).

“El alumnado con discapacidad intelectual o, en general, cualquier alumno con dificultades en el aprendizaje de matemáticas, puede desarrollar esta competencia con

ayudas y metodologías específicas adaptadas a su proceso de aprendizaje, es decir, con un plan de intervención adecuado” (César y Olmeda, 2020, p. 21).

Así mismo, Faragher también habla de la importancia, y la posibilidad, de enseñar matemáticas a los niños y niñas con discapacidad intelectual, para él las matemáticas ayudan a la integración en la sociedad además de contribuir al desarrollo personal, mejorando, de este modo, la calidad de vida, la autoimagen (citado en Gil y Marcuello, 2017, p.116).

En ocasiones, se piensa que las personas con discapacidad no pueden aprender matemáticas, o tan solo los conceptos más básicos, una prueba de que eso no es cierto son los chicos y chicas con Trisomía 21 a los que Elisabetta Monari ha enseñado contenidos tan abstractos como el Álgebra o la Geometría Analítica (Monari, 1998).

“Las personas con discapacidad intelectual merecen, como el resto, una educación integral que les haga libres y con pensamiento propio” (Gil y Marcuello, 2017, p. 113). Y para ello, es necesario enseñar matemáticas, pero ¿Qué son las matemáticas? Estamos hablando de la importancia que tienen y la necesidad que todos tenemos de aprenderlas, pero no se ha dado una definición, según los informes PISA (2012) la competencia matemática es:

“La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan” (OCDE, 2013. p. 13).

La necesidad de que los niños y niñas con discapacidad aprendan matemáticas radica en diferentes motivos, uno es el expuesto por Gil (2021): “Los niños hoy viven un mundo aritmétizado donde los números están presentes en todos los órdenes de la vida y con múltiples significados” (p.49).

Para enseñar matemáticas a estos niños y niñas hay que tener en cuenta sus características, las dificultades que este síndrome les otorga. Gil (2021, p. 118) expone:



“Trabajamos con niños de ritmo lento, que se mueven con más dificultad, que invierten un tiempo largo en entender lo que se les está diciendo, y un tiempo aún más largo, a veces en responder. Respetar este ritmo ralentizado y no querer hacer actividades muy deprisa es fundamental a la hora de que ellos les saquen partido y aprendan”.

El diagnóstico de discapacidad intelectual pone una barrera en estos niños y niñas, ya que se les diagnostica una incapacidad de comprender, esto es un impedimento para la enseñanza de las matemáticas, que se basan en la comprensión. Por ello, hay que dejar los prejuicios a un lado, dejar de pensar en las dificultades de aprendizaje que puedan tener, hay que confiar en que pueden hacerlo con nuestra ayuda. Estos niños y niñas necesitarán más oportunidades, más experiencias, más apoyo. Hay que tener fe en sus posibilidades, con una metodología adecuada, adaptada a sus características y a sus necesidades, personalizada, estos niños podrán aprender matemáticas (Gil, 2021).

Tenemos que interpretar sus “carencias” como algo sólido, positivo, algo que nos permita cambiar de perspectiva y utilizarlas para una enseñanza de las matemáticas que sea eficaz, valiosa (Gil, 2021).

Horstmeier (2004; 2008): “Leer contribuye a hacer el mundo más comprensible para ellos... pero muchas veces las matemáticas no les aclaran nada, al menos en la forma en que habitualmente se les enseñan” (Citado en Gil, 2021, p. 22).

Los niños y niñas se desplazan por el espacio, utilizan el dibujo como forma de expresión, dibujos que realizan en hojas de papel planas, en paredes... es decir, en superficies, hacen listas de números que les encantan recitar... Así es como los niños y niñas entran en contacto con las matemáticas, con la geometría y con los números (Gil, 2021).

“Contar es esa actividad aparentemente sencilla que permite al niño adentrarse, poco a poco, en el mundo de las matemáticas, y por tanto, en la comprensión del mundo” (Gil, 2021, p.51). Los niños utilizan los números con la finalidad de aprehender, de conocer el entorno haciendo partícipes de ello a los que le rodean. Los niños y niñas con discapacidad intelectual también poseen la intuición ingenua de los números. Estos nos aportan orden y precisión, nos ayudan a cuantificar, a clasificar, a medir... Pero no son innatos, son una invención humana, la cual se va aprendiendo, comprendiendo, al entrar en el mundo adulto (Gil, 2021).

“Contar se convierte así en una actividad atractiva, placentera para el niño y que, por tanto, tiende a repetir. A través de ella va adquiriendo familiaridad con las palabras de contar primero, con sus grafías después. Pronto surge el deseo de explorar números más y más grandes...” (Gil, 2021, p. 52).

Gil (2021): “Las dificultades lingüísticas pueden así convertirse en una barrera para la adquisición de las matemáticas básicas” (p.54). Estas dificultades afectarán al conteo, pero, a pesar de ello, los niños y niñas conocen esas palabras, juegan con ellas, cuentan cometiendo errores y disfrutan haciéndolo, les hace sentirse más fuertes y capaces (Gil, 2021).

Los niños y niñas con discapacidad intelectual suelen tener más facilidad para trabajar con la geometría, esto se debe a que la aritmética está mucho más relacionada con el lenguaje que la geometría (Camos, 2009).

Las formas geométricas se pueden experimentar a través de los sentidos, se pueden ver y se pueden tocar, y podemos aprender los nombres de esta forma. Para aprender el nombre de las notas musicales se asocia el sonido al nombre, igual pasa con la geometría, se puede asociar lo que captamos con nuestros sentidos al nombre de los cuerpos geométricos (Goldin et al. 2015).

Para la medida de las figuras geométricas, Hilbert (citado en Gil, 2021), expone que no es necesario utilizar la medida en sí, con los números que la acompañan, sino que se puede realizar mediante el desplazamiento y superposición de las figuras, pudiendo comparar así sus tamaños, las formas, los ángulos.. De esta forma la enseñanza de la geometría esta desvinculada de los números, y por lo tanto del lenguaje que estos requieren. “La geometría puede ser así de utilidad para la comprensión de las relaciones numéricas” (Gil, 2021, p.45).

Gil (2021): “Trabajar exclusivamente en el mundo de las figuras geométricas sin introducir de entrada los números tiene, desde el punto de vista de la mente infantil y especialmente de los niños con discapacidad intelectual, muchas ventajas” (p.45).

Séguin (citado en Gil, 2021) realizó unos talleres sensoriales, los cuales ayudaban a desarrollar diferentes nociones para la adquisición de las ideas abstractas, en ellos utilizaba el color, el sonido, el tamaño, la forma, la disposición... Más tarde también

Vygotsky recoge la idea de educación de los sentidos, igual que María Montessori que propuso actividades para “todos” que se basaban en la idea de Séguin (Gil, 2021).

En estos talleres los niños y niñas jugaban con soportes materiales que Séguin había inventado, para el aprendizaje de la representación simbólica de los números, es decir la aritmética, y de las formas planas y comparación de longitudes, es decir la geometría. Estos no les distraían, ya que no los podían relacionar con otros objetos en concreto, así manipulaban, experimentaban con los objetos. Séguin realizó unas tablas de madera para la aritmética, planchas de madera con siluetas-molde y bloques de dimensiones estudiadas. Estos materiales se siguen utilizando en las escuelas de inspiración Montessori (Gil y Marcuello, 2017).

“Séguin atribuye a los materiales de carácter geométrico un papel clave para potenciar el desarrollo motor y sensorial de los niños con discapacidad y, por lo tanto, para ayudarles a desarrollar sus capacidades intelectuales” (Gil y Marcuello, 2017, p. 113)

“A través de su experiencia con el juego va desarrollando intuiciones sobre este concepto, que lo ayudan a conocerlo mejor” (Gil, 2021, p. 37).

La manipulación de estos materiales permite que los niños y niñas jueguen y se diviertan al mismo tiempo, que creen conjeturas, dialoguen, observen, se equivoquen, hagan suyos los conocimientos expresándolos a su forma, inventen ... haciendo que se motiven, se enteren y generando gusto por las matemáticas (Fernández, 2015).

Con este método no damos las definiciones de los conceptos para que las aprendan, sino que les ayudamos a entender esas definiciones, mediante la relación y las propiedades (Gil, 2021). “Permitir que los niños exploren, experimenten y jueguen con materiales les permitirá tener un aprendizaje más exitoso de destrezas y conceptos matemáticos” (César y Olmeda, 2020, p. 21).

Dewey (citado en César y Olmeda, 2020, p. 146) dice: “El sentido de las actividades manuales y del juego depende de la medida en que ayuden a percibir el significado de los que está sucediendo” .

“Los materiales manipulativos y los juegos son elementos que nos permiten atender a la diversidad, hacer más accesibles las actividades matemáticas a determinados alumnos

con dificultades, conectar mejor con los contenidos matemáticos escolares, responder a los gustos y aficiones de los alumnos, facilitar la transición y aplicación de los conocimientos en su medio y vida activa, contribuir al desarrollo de las capacidades generales y reforzar la motivación. A partir de ellos podemos llegar a conseguir los objetivos de enseñanza-aprendizaje planteados” (César y Olmeda, 2020, p. 21).

La base de la educación intelectual, para los niños y niñas con discapacidad intelectual es la educación sensorial, en la que, a partir de los sentidos, construyen nociones, captan propiedades físicas de los objetos como la forma, dimensión, olor, sabor,... De esta forma a partir de estas relaciones de las nociones se construyen las ideas, el aprendizaje (Gil y Marcuello, 2017).

"El niño será capaz de construir más ideas abstractas cuanto mejores sean las percepciones del mundo que tenga a través de los sentidos” (Gil y Marcuello, 2017, p. 113). De esta forma entendemos que:

“La matemática no es el arte de calcular sino el arte de comprender. Que no se trata de calcular con la mayor precisión en el menor tiempo posible sino de calcular con el mejor entendimiento en el tiempo que marque la capacidad del niño” (Fernández, 2015, p. 15).

Con esto Fernández quiere destacar que lo importante es la comprensión de los conceptos, no la rapidez con la que se apliquen dichos conceptos, ya que hay que respetar al niño y su ritmo. De esta forma, hay que tener en cuenta a los niños y niñas, su espontaneidad, la cual habrá que aprovechar para las actividades que se realizan, esto conllevará a ir modificando la actividad, extendiéndola cuando funciona muy bien y los niños y niñas están motivados, resumiéndola cuando les resulta larga o incluso creando actividades intermedias cuando se considere necesario. Hay que adaptar la actividad a los niños y niñas y no al contrario (Fernández, 2015).

Aunque la manipulación es una buena forma de enseñar matemáticas a niños y niñas con o sin discapacidad intelectual, Séguin (citado en Gil, 2021) advierte que no vale solo con presentar un material y utilizarlo, se tiene que tener muy clara la finalidad. Para conseguirla tendremos que utilizar el material, pero también tendremos que hacernos preguntas, realizar tareas que les ayuden a pensar y a generalizar. Si no dialogamos, sino nos hacemos preguntas, sino hacemos conjeturas y teorías, sino experimentamos con el

material no descubriremos nada y no aprenderemos, no le daremos significado a lo que hemos hecho (Gil, 2021).

Así mismo no conviene realizar otras actividades cuando no se han adquirido todavía los conceptos anteriores, es decir, tendremos que dominar una actividad para pasar a la actividad siguiente, tenemos que asentar las bases para poder comprender conceptos más complejos, y por lo tanto más abstractos (Fernández, 2015).

Por otra parte, “El uso de la mimesis para enseñar, aprender y entender ha sido explorado recientemente por investigadores de la Universidad de Roma Tre y es fructífero para trabajar las matemáticas con los niños con discapacidad intelectual con las dificultades del lenguaje” (Gil, 2021, p.101-102).

La capacidad mimética en los niños y niñas con discapacidad intelectual es muy buena, les ayuda a identificarse con los conceptos, les ayuda con sus dificultades lingüísticas y les permite tener una percepción visual, táctil y motora de las matemáticas. Les permite comunicarse y salir de ese aislamiento pudiendo entablar relaciones (Gil, 2021).

“Aprender matemáticas de esta forma, elaborando narraciones que den sentido a las experiencias infantiles, desarrollando su capacidad de crear imágenes mentales y haciendo uso de la fantasía, cautiva la comprensión de los niños y suple las dificultades que los niños con discapacidad intelectual, y no solo ellos, suelen tener con esta materia” (Gil, 2021, p. 107-108).

### **3.4 Legislación.**

En este apartado se va a exponer la legislación que se va a tener en cuenta para la realización de la intervención. Este apartado se va a dividir en dos partes, la legislación referente a la atención a la diversidad y la legislación referente a los contenidos matemáticos a trabajar.

#### *3.4.1 Legislación atención a la diversidad.*

En primer lugar, tendremos en consideración Ley Orgánica 2/2006, de Educación, (LOE) que está en vigor de forma parcial, ya que ha sido modificada por leyes posteriores. En esta ley nos vamos a centrar en los principios y fines de la educación, que podemos encontrar en el capítulo I. Estos abogan por una educación para “todo” el alumnado, por

una educación que garantice la igualdad de oportunidades, la inclusión educativa y la no discriminación y actúe como elemento compensador de las desigualdades, una educación que ponga en práctica los valores de igualdad, tolerancia, respeto y justicia para poder combatir la discriminación, una educación basada en la no violencia. Así mismo ve la educación como un aprendizaje que se desarrolla a lo largo de toda la vida que además es flexible a la diversidad, a las necesidades de los alumnos y a los cambios continuos de la sociedad (LOE, 2006).

También tendremos en cuenta los artículo que tratan sobre la Educación Especial, estos son los Artículos 71, 72, 73, 74 y 75 (LOE, 2006).

Otra de las leyes a tener en cuenta es La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) que modifica ciertos aspectos de la LOE. Esta ley aboga por una educación de calidad, suprimiendo las desigualdades (p.5). Además añade un artículo 79, a los nombrados en la ley anterior, en la que explica ñas medidas de escolarización de los alumnos con dificultades específicas de aprendizaje (p.39).

La LOMCE también modifica otros artículos de la LOE con la finalidad de adaptar la educación de las personas con necesidades educativas especiales en torno a sus necesidades y posibilidades, es decir apoya la flexibilización de objetivos, contenidos y criterios de evaluación, y los cambios metodológicos.

Tras estas modificaciones, en 2020 se publica la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación (LOMLOE). Estas modificaciones afectan a los artículos 71,73 y 75, haciéndolos más inclusivos. En esta ley se añade una disposición adicional cuadragésima novena la cual se tendrá en cuenta igual que la disposición adicional cuarta.

La LOMLOE, por lo tanto, hace cambios significativos y no significativos, ya que alguno de los artículos quedan más concretados pero sin tener una modificación total, pero por otra parte sí que hace modificaciones significativas, ya que pretende atender al alumnado con necesidades especiales en los centros ordinarios en la medida de lo posible, y dejar los centros de educación especial solo para los alumnos con necesidades especiales y como apoyo de los centros ordinarios.

### *3.4.2. Legislación referente a los contenidos matemáticos.*

En este caso, como profesora de Educación Infantil voy a hablar de la ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento 1085 de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación infantil y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, centrando en el segundo ciclo de infantil. En el currículo situado en el Anexo, encontramos los contenidos divididos en tres áreas de aprendizaje, estas son: conocimiento de sí mismo y autonomía personal, conocimiento del entorno y los lenguajes: comunicación y representación.

Los conocimientos de matemáticas los podemos encontrar en todas las áreas en mayor o menor medida, esto quiere decir que en algunas de las áreas no se trabajarán de forma explícita, sino de manera más indirecta, como es el caso del área del lenguaje: comunicación y representación (BOA, 43, 2008).

El área de conocimiento de sí mismo y autonomía personal se centra en la identificación de sí mismo y los demás, trabajando así las semejanzas y diferencias; las rutinas, trabajando las sucesiones de actividades; adecuar el comportamiento a las necesidades de los demás, trabajando así el pensamiento, la relación, la lógica, etc (BOA,43,2008).

En cambio, en el área de conocimiento del entorno, sí podemos encontrar objetivos, contenidos y criterios de evaluación explícitos de matemáticas. Los objetivos, que tienen relación con la propuesta de intervención de este Trabajo Fin de Grado ,son los siguientes:

5. Desarrollar y aplicar el pensamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas (p. 4964).

6. Iniciarse en las habilidades matemáticas manipulando funcionalmente elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades y estableciendo relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación (p. 4964).

Respecto a estos objetivos encontramos los distintos contenidos, divididos por bloques, los que tienen relación con dicha propuesta se encuentran en su gran mayoría en el Bloque I. Medio físico: elementos, relaciones y medida (BOA,2008, p.4964)

Y para terminar encontramos el criterio de evaluación relacionados con los contenidos lógico-matemáticos:

1. Discriminar objetos y elementos del entorno inmediato y actuar sobre ellos. Agrupar, clasificar y ordenar elementos y colecciones según semejanzas y diferencias ostensibles, discriminar y comparar algunas magnitudes y cuantificar colecciones mediante el uso de la serie numérica (p. 4966).

Como podemos ver estos contenidos son los que ponen la base de los contenidos lógico-matemáticos, y esto es lo que queremos, sentar las bases para poder avanzar en los conocimientos matemáticos, ya que si las bases no quedan claras, tampoco quedarán claros el resto de conceptos relacionados, hay que trabajar de lo sencillo a lo abstracto, y para ello es necesario trabajar bien estos contenidos.

#### **4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

##### **4.2 Evaluación inicial.**

###### *4.2.1 Introducción.*

Se ha realizado una evaluación inicial con la finalidad de tener un punto partida, para realizar una propuesta de intervención, y de esta forma descubrir los conocimientos matemáticos con los que tienen más dificultades, realizando una propuesta que responda a unas necesidades reales. Para ello, siempre habrá que tener en cuenta las características de cada persona.

###### *4.2.2 Materiales y métodos.*

###### *4.2.2.1 Muestra y diseño.*

En cuanto a la muestra y diseño de esta evaluación inicial, se realizó un cuestionario que fue enviado de manera online, debido a la situación de COVID-19. Fue compartido por distintas redes sociales y enviado a diferentes asociaciones, fundaciones e instituciones de Síndrome de Down de toda España, que a su vez la enviaron a las familias asociadas de niños y niñas de infantil y primaria.



Como consecuencia de las vacaciones de verano, un gran número de asociaciones se encontraban cerradas, no pudiendo compartir el cuestionario. Al mismo tiempo, y por el mismo motivo, no es el mejor momento para que las familias puedan contestarla.

Debido a lo nombrado anteriormente, el cuestionario fue contestado por un total de 28 familias, de las cuales nos centraremos en 13 ya que se encuentran en el segundo ciclo de educación infantil, y el primer ciclo de primaria (3-8 años, que son las edades con las que estoy más interesada).

#### 4.2.2.2 Instrumentos.

El instrumento con el que se ha llevado a cabo esta evaluación inicial, es un cuestionario que se ha realizado mediante la plataforma google forms.

El cuestionario está compuesto por 35 preguntas que se reparten en 5 secciones. Cada sección corresponde a una finalidad: introducción, preguntas personales, preguntas escolares, preguntas de conceptos matemáticos y agradecimientos. La mayoría de preguntas son tipo test a excepción de algunas de respuesta corta.

Para el diseño de las preguntas de contenido matemático se ha tenido en cuenta a Gil (2021).

#### 4.2.2.3. Análisis de datos.

Los datos obtenidos de todas las respuestas se pueden encontrar en el anexo 1, a excepción de los datos más personales que por motivos de respetar su intimidad y conservar su anonimato no van a ser compartidos.

**Tabla 2.**

*Datos obtenidos de los niños y niñas entre 3 y 6 años (educación infantil)*

<b>Datos personales y de escolarización.</b>		
Sexo.	1 chico	4 chicas
Escolarización.	5 ordinaria	
Apoyo después del colegio.	5 si	

Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

Problemas asociados.		3 si	2 no	
Refuerzo de matemáticas en el colegio.		2 si	3 no	
Refuerzo matemáticas fuera del colegio.		3 si	2 no	
Adaptaciones curriculares.		3 si	2 no	
Adaptaciones curriculares en matemáticas.		3 si	2 no	
Utilizan una metodología diferente a la que se utiliza con el resto de niños de la clase.		1 si	3 no	
Utilizan metodología manipulativa.	1 a veces		3 si	
Contenidos matemáticos				
Contenido	Si	En proces o	Aún no	No trabajado
Distinguir una línea recta.	3	2		
Trazar una línea recta.	2	3		
Adquirir de la noción del plano.				5
Adquirir la noción “estar entre”.	2	1	2	
Diferenciar entre punto y segmento.	1		1	3
Trazar un segmento.	4	1		
Diferenciar entre línea y segmento.			1	4
Reconocer y diferenciar ángulos.			1	4
Ordenar de mayor a menor.	4	1		
Medir longitudes.		1	2	2
Medir áreas.			2	3
Diferenciar cuerpos geométricos según sus características.				5
Reconocer cuerpos geométricos por su nombre.		4		1
Contar	1	4		

Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

Decir el siguiente de un número		3		2
Descomponer números.			1	4
Relacionar la grafía con su cantidad.	2	2	1	

**Tabla 3.**

*Datos obtenidos de los niños y niñas entre 6 y 8 años (1º ciclo Educación Primaria).*

Datos personales y de escolarización.				
Sexo.		4 chicos		5 chicas
Escolarización.		9 ordinaria		
Apoyo después del colegio.		9 si		
Problemas asociados.		1 si	8 no	
Refuerzo de matemáticas en el colegio.		5 si	4 no	
Refuerzo matemáticas fuera del colegio.		5 si	4 no	
Adaptaciones curriculares.		8 si	1 no	
Adaptaciones curriculares en matemáticas.		8 si	1 no	
Utilizan una metodología diferente a la que se utiliza con el resto de niños de la clase.		4 si	3 no	
Utilizan metodología manipulativa.		1 no se		7 si 1 no
Contenidos matemáticos				
Contenido	Si	En proceso	Aún no	No trabajado
Distinguir una línea recta.	5	2		2
Trazar una línea recta.	6	2		1
Adquirir de la noción del plano.			2	7
Adquirir la noción “estar entre”.	6		1	2

Diferenciar entre punto y segmento.	1	1	1	6
Trazar un segmento.	6	1	1	1
Diferenciar entre línea y segmento.			2	7
Reconocer y diferenciar ángulos.			1	8
Ordenar de mayor a menor.	7	2		
Medir longitudes.	1	1	1	6
Medir áreas.	1		1	7
Diferenciar cuerpos geométricos según sus características.	5	1		3
Reconocer cuerpos geométricos por su nombre.	6	2	1	
Contar	8	1		
Decir el siguiente de un número	4	3	1	1
Descomponer números.		1	4	4
Relacionar la grafía con su cantidad.	7	2		

#### 4.2.3 Resultados

Tal como se muestra en la tabla 2, podemos observar los siguientes aspectos:

- Todos asisten a colegios ordinarios, asistiendo a apoyos fuera del colegio.
- Todos reciben refuerzo de matemáticas, algunos en el colegio, otros, los que no lo tienen en el colegio, asisten a refuerzo después del colegio.
- En torno a la mitad de los niños y niñas cuentan con adaptaciones curriculares, afectando al área de matemáticas en la totalidad de los casos.
- La metodología que se utiliza en todos los casos es manipulativa, ya sea en la totalidad de las actividades o en parte de ellas. Hay una excepción en la que no estaba seguro.

Respecto a los contenidos matemáticos, podemos observar que hay contenidos que han sido trabajados, pero no adquiridos, al menos para la mayoría de los sujetos, necesitando así reforzarlos. Estos son los siguientes: trazo de la línea recta, noción “estar entre”, medición de longitudes, los nombres de los cuerpos geométricos, conteo, el siguiente de un número y la relación entre la grafía y la cantidad.

Respecto a los contenidos que aún no han sido trabajados encontramos el plano, la diferencia entre punto y segmento, la diferencia entre línea y segmento, los ángulos, la medición de las áreas, la diferenciación de los cuerpos geométricos según sus características y la descomposición de los números.

En cuanto a los niños y niñas cuyas familias han contestado a la encuesta del primer ciclo de educación primaria, tabla 3, podemos observar:

- Todos asisten a la escuela ordinaria.

- Todos van a apoyo después del colegio.

- Todos reciben apoyo en el área de matemáticas, ya sea dentro o fuera del colegio a excepción de una persona. Dos de las que reciben apoyo lo reciben tanto en el colegio como fuera del mismo.

- En la mayoría de los casos utilizan una metodología manipulativa.

En cuanto a los contenidos matemáticos los niños y niñas de esta encuesta necesitan refuerzo en la distinción de cuerpos geométricos según sus características, el siguiente de un número y la descomposición de los números, ya que a pesar de que en la mayoría de los casos si se han trabajados, aún no han los han adquirido.

Respecto a los conocimientos que en la mayoría de los casos aún no se han trabajado encontramos: el plano, la diferencia entre punto y segmento, la diferencia entre línea y segmento, los ángulos y la medición tanto de longitudes como de áreas.

Se ha querido realizar una observación más adecuada de tres de los casos, tanto de la persona que no tiene apoyo en matemáticas ni dentro ni fuera del colegio, como las dos personas que lo tienen en ambos sitios, para ver así la posible diferencia respecto a los que tienen un apoyo. El sujeto sin apoyos se encuentra en la mayoría de conocimientos

igual que el resto de participantes, a excepción de la noción “estar entre” y la diferencia entre línea y segmento, que, en ambos casos, es una de las dos personas en las que no se ha trabajado, ordenar de mayor a menor y el conteo que mientras la mayoría si sabe hacerlo el aún se encuentra en proceso, además en el conteo la mayoría de los resultados muestran que todos saben contar mínimo hasta 20 mientras que el solo cuenta hasta 5.

En cuanto a las que tienen apoyo tanto dentro como fuera del colegio cabe destacar que no se observa que se hayan trabajado más contenidos que el resto de encuestados. Así mismo los contenidos que han sido trabajados no se advierte una diferencia muy notoria, sino que se mantienen en la media de los resultados obtenidos. Lo que nos lleva a pensar que si no tuviesen uno de los dos apoyos tendrían una mayor dificultad.

En una de las preguntas de desarrollo se les preguntaba a los padre, madres o familiares que nos dieran una opinión sobre la enseñanza matemática de los niños y niñas con Trisomía 21, en este apartado podían poner lo que les gustaba, lo que no funcionaba bien según su punto de vista, etc.

#### *4.2.4 Discusiones.*

Analizando los resultados de los contenidos matemáticos llama la atención que en la mayoría de los casos, a pesar de utilizar una metodología manipulativa, se trabaja antes el nombre de los cuerpos geométricos que las características de los mismos.

Así mismo, se ve que priorizan la enseñanza de los contenidos aritméticos frente a los geométricos, esto se puede ver en que la mayoría de los niños y niñas saben contar o están en proceso, nadie ha indicado que no se haya trabajado, mientras que en la enseñanza de la geometría, como puede ser la diferenciación de los cuerpos geométricos vemos que hay familias que no lo han trabajado tanto en educación infantil como en educación primaria.

Respecto a la opinión que tienen las familias de la enseñanza matemática, se puede llegar a la conclusión de que, en la mayoría de los casos, están contentos, destacando sobre todo la importancia de la manipulación y otros instrumentos que les faciliten la comunicación como los pictogramas.

Cabe destacar, que el número de resultados de esta encuesta no es muy elevado, por este motivo, se debería realizar un estudio más desarrollado, dividido por edades, que aborde los contenidos matemáticos. De esta forma, se podrían ver las necesidades generales de los niños y niñas según su rango de edad y realizar una propuesta que dé respuesta a las mismas.

#### *4.2.5 Conclusiones.*

Tras la realización de la encuesta y el análisis de los resultados podemos ver que una metodología manipulativa favorece, al menos en los niños y niñas de la encuesta, el entendimiento de los conceptos matemáticos.

Otra de las ideas que ha destacado es que gran parte de los niños y niñas con Trisomía 21 necesitan al menos un apoyo en esta área.

En cuanto a los contenidos hemos averiguado qué contenidos se deberían trabajar, ya sea para reforzarlos y terminar de adquirirlos o para aproximarnos a conocimientos que aún no han sido trabajados. En este caso, como se va a trabajar con niños y niñas de último curso de educación infantil y primer ciclo de primaria, los contenidos que se ha considerado trabajar son: la diferenciación entre punto y segmento, la diferenciación entre segmento y línea, el plano, la medida y la descomposición de ciertas cifras.

### **4.3 Situaciones didácticas**

#### *4.3.1 Introducción.*

Teniendo en cuenta todo lo expuesto en los anteriores puntos, se va a pasar a realizar la propuesta de intervención, la cual no se va a poder llevar a la práctica por la situación sanitaria de COVID-19.

Esta propuesta consta de 5 talleres, en los que vamos a trabajar, con niños y niñas de entre 5 y 8 años, los conceptos a trabajar son los que en la evaluación inicial hemos visto que tienen mayor dificultad o que no han sido trabajados.

Esta propuesta tiene en cuenta las características personales de estos niños y niñas, pero puede utilizarse para otros niños de estas edades con Trisomía 21, ya que se pueden adaptar con facilidad.

La metodología que se va a llevar a cabo sigue lo expuesto en el punto 3.4 Matemáticas para personas con discapacidad intelectual. Esto quiere decir que vamos a utilizar una metodología que se basa en la mimesis, en la experimentación y manipulación y en el diálogo.

Estas actividades no van a tener una evaluación concreta, pero sí se van a especificar los que se deben observar.

#### *4.3.2 Metodología.*

La metodología que se va a llevar a cabo, pretende adaptarse a las necesidades educativas de nuestro alumnado. Esta metodología está basada en la forma de trabajar de Gil (2021). Para ello, los talleres tendrán una estructura muy parecida, en primer lugar se realizarán actividades iniciales que nos servirán para introducir la temática de la sesión. Se pretenderá que los niños y niñas se vean inmersos en la historia. De esta forma captaremos su atención para las posteriores actividades.

Tras las actividades de iniciación, realizaremos la parte de desarrollo, en la cual la mayoría de actividades serán manipulativas, actividades en las que se utilice la motricidad fina y gruesa. En éstas, habrá que tener en cuenta las dificultades motrices que tienen por sus características, expuestas anteriormente. Las actividades serán todas muy visuales, aprovechando uno de sus puntos fuertes, la memoria visual, evitando así dar toda la información de manera verbal en la que tienen mayor dificultad.

Todos los talleres finalizarán con una asamblea en la que se pretende reflexionar sobre lo aprendido y empezar a expresarlo. Para ello, tendremos en cuenta sus dificultades verbales, su falta de fluidez verbal, para ello optaremos por la utilización de un lenguaje sencillo y sin excedernos en la rapidez del mismo, tanto en esta actividad como en todas las anteriores. Así mismo, siempre se dará tiempo a los niños y niñas para poder expresarse, ya que como hemos dicho necesitan más tiempo para encontrar las palabras y expresarlas. Se puede apoyar esta asamblea con pictogramas para que les resulte más fácil comunicar lo que quieren expresar.

Todas las actividades nombradas tendrán que ser adaptadas a su ritmo, es decir, por norma general serán actividades cortas con el fin de mantener su atención y evitar las distracciones, comunes en estos niños y niñas.



En ocasiones, también les puede costar cambiar de actividad, debido a su aversión a los cambios, en ese caso si se considera oportuno se continuara con dicha actividad.

#### *4.3.3 Talleres*

Taller 1: Viajamos al espacio.

##### Contenido a trabajar

El punto, la línea y el segmento.

##### Finalidad

La finalidad de esta sesión es que los niños y niñas identifiquen el punto, la línea el segmento y vean las diferencias que hay entre ellos.

##### Nivel

Iniciación.

##### Organización de los niños

Las actividades serán en grupo e individuales.

##### Material

- Aros (u otro material que se tenga para marcar los puntos en el suelo).
- Cinta adhesiva.
- Pintura.
- Pinceles (si la pintura es de manos no serán necesarios).
- Papel para realizar el mural.
- Un balón de goma espuma.
- Un ordenador para ver y escuchar una canción.
- Botellas de plástico (dos por cada niño/a).

- Cartón (un trozo de 12 x 12 aprox. por cada niño/a)
- Cinta de doble cara.
- Goma Eva roja y naranja.
- Cuerda o goma.

### Descripción de la actividad

En primer lugar veremos y escucharemos una canción sobre la temática del espacio, algunos ejemplos serían: El astronauta | Canciones infantiles | Pipalupa, Viajando En El Espacio | Aventura al Universo | HiDino Canciones Para Niños (cuyos links podemos encontrar en el Anexo 2) o la que nos guste más sobre la temática.

Tras ver el vídeo nos convertiremos en astronautas y para ello crearemos nuestros propios propulsores, un ejemplo lo podemos ver en el anexo 2, para ello tendremos todo preparado y lo único que los niños y niñas tendrán que hacer será pegar las botellas al cartón con la cinta de doble cara y pegar las llamas de goma eva a las botellas con la cinta. Una vez las tengamos hechas nos las pondremos y podremos comenzar la aventura.

Nos vamos a desplazar por el espacio, para ello encontraremos colocados en el suelo unos aros (u otro material que simule los puntos), algunos estarán unidos con la cinta adhesiva, y líneas de cinta con una pelota al lado. Los aros, que son los puntos, son las estrellas, para ir de una estrella a otra tendremos que saltar. Los aros unidos con cinta, es decir, los segmentos, serán las constelaciones a las que llegaremos saltando, andaremos por la cinta y saltaremos al salir. Las líneas, representadas con cinta y un balón, serán estrellas fugaces, los niños y niñas tendrán que hacer rodar el balón por la línea (habrá una persona pendiente de volver a poner el balón en su sitio, se pueden tener varios balones para que el juego no se interrumpa).

Una vez hemos viajado por el espacio, entre todos, vamos a realizar un mural del espacio, en él los niños tendrán que pintar las estrellas, las constelaciones y las estrellas fugaces, es decir dibujaran puntos, segmentos y líneas. Podemos guiar a los niños si lo necesitan o ir comentando qué vamos a dibujar, de esta forma, introduciremos los nombres de los conceptos trabajados.

Tras realizar el mural, haremos una asamblea en la que hablaremos sobre el viaje al espacio, y comentaremos las diferencias entre las estrellas, las constelaciones y las estrellas fugaces. La maestra, o monitor, que dirija la sesión, puede hacer preguntas para llegar a las conclusiones deseadas, por ejemplo ¿y qué pasaba cuando hacíamos Rodar la pelota por la estrella fugaz?, también podemos hacer preguntas sobre el mural, ¿y esto que es? O ¿esto es una estrella fugaz (señalando una estrella o una constelación)?. La intención es que los niños y niñas contesten a las preguntas con los conceptos matemáticos trabajados, en este caso el punto, la línea y el segmento, que se trabajan de forma directa, y otros que se trabajan de forma indirecta como pueden ser: recto, derecho, salto, en frente, al lado, entre otros.

#### ¿Qué podemos observar?

En esta actividad podemos observar la actitud de los niños y niñas, si están motivados o no, si les gustan las actividades, si muestran espontaneidad o necesitan que les guíen, entre otras cosas.

En la actividad de desplazarnos por el espacio, veremos si realizan las acciones correspondientes con cada símbolo, veremos si notan la diferencia entre las tres representaciones. Habrá que tener en cuenta los posibles problemas motrices.

En el mural comprobaremos si se han dado cuenta de la forma que tiene cada concepto, y en el caso de que sea guiado, veremos si el niño o niña hace un punto porque le apetece o porque quiere dibujar una estrella. También, observaremos la intencionalidad, debido a sus problemas motores pueden tener dificultades para realizar una línea recta o un punto.

En la asamblea observaremos a qué conclusiones llegan ellos por sí mismos y a cuales llegan porque nosotros les guiamos, también veremos si salen palabras como punto o línea.

#### Taller 2: En busca del tesoro

##### Contenido a trabajar

El plano.

##### Finalidad

Que los niños y niñas empiecen a familiarizarse con la posición de los objetos en el espacio y su representación gráfica, el plano.

### Nivel

Avanzado

### Organización de los niños

Esta sesión se realizarán actividades individuales, en parejas, y en gran grupo.

### Material

- Rollos de papel higiénico (vacíos).
- Cinta adhesiva.
- Cuerda (puede ser lana).
- Cartulina o papel de periódico.
- Plantillas del juego (Anexo 3)
- Rotuladores
- Mapa (Anexo 3)
- Tesoro
- Ordenador para reproducir un cuento.

### Descripción de la actividad

Para introducirnos en la temática de la sesión vamos a comenzar viendo un vídeo de un cuento, en este caso se ha seleccionado: La Búsqueda del Tesoro - Plim Plim La Serie | El Reino Infantil, cuyo link podemos encontrar en el Anexo 3. En este caso se pondrá el vídeo solo hasta el minuto 4:42.

Tras ver el cuento se realizará un gorro de pirata y unos prismáticos; el gorro lo realizaremos de forma individual paso a paso, la persona que guíe la actividad les ira

enseñando y lo explicará paso a paso, se remarcarán las palabras de línea recta y “esquinita” que es la forma en la que podemos llamar al ángulo si aún no conocen la palabra. Para los prismáticos uniremos dos rollos de papel higiénico con celo o cinta adhesiva de colores. Un ejemplo del resultado final, de ambas manualidades, se puede ver en el Anexo 3.

Una vez nos hayamos convertido en unos verdaderos piratas vamos a familiarizarnos con el plano, para ello tendremos pintado en el suelo una cuadrícula con sus correspondientes referencias, en este caso utilizaremos letras y números pero se pueden emplear símbolos que los niños conozcan. El suelo quedará con la misma cuadrícula que vamos a utilizar para el siguiente juego. Primero les explicaremos lo que es, y jugaremos con ella, para ello podemos jugar a que los niños, por turnos, se pongan en un cuadrado y todos tengan que decir en cuál está, y luego al contrario, se les irá diciendo en cuál se tienen que colocar.

Una vez nos hemos familiarizado con el plano jugaremos, por parejas, al juego en busca del tesoro (podemos encontrar las plantillas en el Anexo 3). Este juego se puede realizar de distintas formas, la más sencilla es dividir la plantilla en dos, obteniendo una cuadrícula vacía, y otra que tenga un tesoro. El que tenga la cuadrícula vacía tendrá que ir diciendo coordenadas a su pareja hasta acertar en la que esté el tesoro, para ello ira tachando, o poniendo un gomets, en las casillas en las que no esté, y el que tiene la cuadrícula con el tesoro le tendrá que decir si el tesoro está ahí o no. Una vez encontrado el tesoro se cambiarían los roles con otra plantilla diferente.

Otra forma de juego, sería hacer lo mismo pero en pequeños grupos, de esta forma sería una especie de juego en equipo, en el que entre todos encuentren el tesoro. Otro método, éste más complejo, sería como jugar al juego “Hundir la flota” para ello se jugará por parejas y cada uno tendrá una plantilla, en cada turno el jugador dirá unas coordenadas y el contrincante le dirá si está ahí el tesoro o no, si no está lo marcará en su plantilla, el rival hará lo mismo, el primero que encuentre el tesoro del otro ganará la partida.

Tras haber jugado al juego en papel, en grupo, vamos a jugar a buscar el tesoro de forma real, para ello tendremos un mapa del tesoro que nos marque el camino. Esto lo podemos hacer de dos formas, o bien creamos un mapa del sitio en el que vamos a jugar (como el del Anexo 3), o bien cogemos un mapa de internet y lo recrearemos en el

espacio, para ello se colocarán decoraciones que representen el mapa, por ejemplo, colocar una palmera de plástico, una foto del mar..., es importante dividir el mapa en cuadrados para que sea más fácil.

Después tendremos que ir viendo por dónde va el camino del mapa, por ejemplo, tenemos que rodear la palmera, después ir la roca, localizar la roca e ir.... Hasta llegar al tesoro.

Por último, realizaremos una asamblea en la que hablaremos de lo que hemos hecho, lo que nos ha gustado más y lo que no. En la asamblea, la persona encargada de dirigirla, tendrá que ir preguntando a los niños y hacerles pensar. Para ello se realizarán preguntas sobre la orientación en el espacio: delante, detrás, arriba, abajo, cerca, lejos, recto con corvas... Siempre se les ayudará y se respetará su ritmo, dándoles tiempo para hablar.

#### ¿Qué podemos observar?

Como en todas las sesiones observaremos la actitud y la motivación de los niños y niñas, así como su participación activa.

En primer lugar, veremos si los niños reconocen los números, letras o símbolos que hayamos utilizado para hacer las coordenadas. También observaremos cómo los niños se ponen en la cuadrícula, si se ponen al azar, si primero van por el número y luego la letra, si tienen que pensar mucho, si ellos mismos saben realizar una estrategia para llegar al cuadrado o les tenemos que ayudar... Al mismo tiempo, nos fijaremos en el juego por escrito en si los niños tienen dificultades y si es el caso que les cuesta más, de esta forma podremos realizar otras actividades para trabajarlo.

En la actividad de búsqueda del tesoro, veremos si saben seguir el camino, si saben mirar alrededor y localizar lo que representa el mapa, cómo de autónomos son, cuánta ayuda y en qué la necesitan...

La asamblea nos servirá para saber cuál es información han retenido y cuál no, nos ayudará a saber si les ha gustado y podríamos seguir trabajando actividades de este estilo, si les han resultado muy difíciles o no les han gustado. Se comprobará qué contenidos matemáticos han comprendido y saben reconocer.

Taller 3: El mundo de la geometría.

Contenido a trabajar

Cuerpos geométricos básicos.

Finalidad

Clasificación de los cuerpos geométricos básicos según sus características

Nivel

Iniciación.

Organización de los niños

Las actividades serán de forma grupal, en pequeños grupos e individuales.

Material

- Cuento El mundo de la geometría (Anexo 4)
- Marionetas de los cuerpos geométricos del cuento.
- Cuerpos geométricos varios (que podemos encontrar en el día a día como bolas de navidad, cajas pequeñas, cuerpos geométricos de madera, pelotas, bolas de porexpan...).
- Folios.
- Plastilina.
- Pinturas.
- Tangram de madera con volumen.

Descripción de la actividad

En primer lugar, para introducir el tema de la sesión, contaremos el cuento del reino de la geometría, creado explícitamente para esta sesión, y lo acompañaremos con las marionetas. Podemos encontrar el cuento y un ejemplo de las marionetas en el Anexo 4.

Tras contar el cuento, todos juntos crearemos los reinos, para ello colocaremos la marioneta correspondiente en un lugar de la sala, éste lo pueden elegir los niños y niñas. Tras crear los reinos, buscaremos los objetos repartidos por la sala y los llevaremos al reino correspondiente.

Los niños y niñas elegirán un reino y con plastilina crearán el cuerpo geométrico del reino, es decir, una esfera, un cono, un cubo o un cilindro. Si quieren pueden cambiar de reino y crear otro cuerpo geométrico, esto dependerá de la motivación de los niños y niñas y el tiempo que se quiera invertir en esta actividad.

Después, les plantearemos la idea de que en la tormenta los diferentes cuerpos geométricos se habían ayudado unos a otros y se habían hecho amigos, pero claro estando cada uno en su reino no podían jugar juntos, así les preguntaremos si quieren ayudarnos a crear un reino que sea como un parque, al que todos puedan ir y jugar con sus amigos. En ese nuevo reino jugaremos las construcciones (como las del Anexo 4), primero se recrearán algunas construcciones que les mostraremos, en las cuales tendrán que diferenciar los cuerpos y colocarlos en el lugar que les corresponda hasta obtener el resultado final. De esta forma jugaremos en pequeños grupos, podemos encontrar algunas imágenes del juego en el Anexo 4.

Por último, cada niño y niña realizará una construcción de la sesión y luego lo expondrán a sus compañeros. Aquí, pueden representar lo que ellos quieran, los diferentes reinos, el reino del parque en el que están las figuras jugando,... En la asamblea, en la que hablen de lo que han representado, se realizarán preguntas para ver si han comprendido las clasificaciones, las propiedades específicas de los objetos, las partes de los cuerpos geométricos, las diferencias entre unas y otras...

#### ¿Qué podemos observar?

En primer lugar podemos observar si les gusta el cuento, si lo entienden, si prestan atención a las marionetas...

En la búsqueda de objetos, debemos observar si buscan uno en concreto y lo llevan a su sitio, si deambulan y cogen el que encuentra y lo llevan al reino más cercano, o si observan la marioneta y el objeto que han cogido y lo llevan a su lugar correspondiente. Si el niño o niña lo deja en un lugar que no es el que corresponde podemos acercarnos a



él o ella y mirar con ellos si son iguales o no para buscar el lugar al que sí corresponde. Es decir, qué estrategias utilizan para llegar a hacer la clasificación.

En la representación de las figuras con la plastilina, veremos si crean una figura como la del modelo, la marioneta, o si por el contrario tienen dificultades y necesitan que les ayudemos, haciendo que se fijen en una parte de la figura, la representen y luego la otra parte. Cómo analizan el cuerpo en sus distintas propiedades geométricas: lados, vértices, ángulos.

En las construcciones veremos si diferencian los cuerpos, si les resulta fácil o difícil, si necesitan que les ayudemos guiándoles, qué propiedades les son más complejas y cuáles tienen interiorizadas...

En la construcción libre veremos qué construyen y cómo lo hacen, veremos si realizan lo que se les ha pedido, cómo colocan los cuerpos geométricos, cuántos y cuáles utilizan. Y luego veremos qué nos dicen sobre su representación.

#### Taller 4: Los vagones del Tren.

##### Contenido a trabajar

Medida y ordenación según el tamaño.

##### Finalidad

Medir objetos de diferentes formas con cuadrados unidad o regletas Cuisenaire y ordenarlos de mayor a menor.

##### Nivel

Avanzado

##### Organización de los niños

Estas actividades serán grupales e individuales.

##### Materiales

-Ordenador

-Cinta adhesiva

-Plantillas de trenes

-Regletas Cuisenaire o regletas unidad

### Descripción de la actividad

En primer lugar, leeremos el cuento: El tren que quería volar. Éste lo podemos contar nosotros o podemos ver un video. Tanto el cuento, como el enlace a un video del cuento, lo podemos encontrar en el Anexo 5.

Una vez hemos visto el cuento, nos vamos a convertir en maquinistas, para ello nos vamos a disfrazar de forma imaginaria. Primero nos pondremos el mono de maquinista, las botas y la gorra, ésta nos la pondremos de forma real ya que los niños y niñas habrán traído una de casa. Ahora que somos unos auténticos maquinistas de un tren de carga, tenemos que revisar los vagones y para ello pasaremos a la siguiente actividad.

Tras habernos convertido en maquinistas, tenemos que revisar los vagones del tren y para ello haremos una actividad motriz, (en el caso de que los niños no conozcan los números se puede omitir la parte de contar y hacer alguna variante). Esta actividad consistirá en medir con nuestro propio cuerpo. Para ello, encontraremos en el suelo líneas de cinta adhesiva que representarán los vagones de los trenes, es importante que no se encuentren paralelas ya que sería más fácil de ver cuál es más grande y cuál más pequeña. (se puede ver un ejemplo en el Anexo 5). Mediremos estas líneas con partes del cuerpo: con los pies, las manos, los brazos, las piernas... lo que queramos. E iremos apuntando, los monitores o los niños dependiendo de la edad, cuánto miden en las diferentes medidas (partes del cuerpo).

Tras la actividad motriz, realizaremos una actividad manipulativa, en la que tendremos unos vagones del tren (mejor que estén plastificados para evitar que se arruguen) que tendremos que medir y ordenar, para ello, utilizaremos las regletas Cuisenaire o en su defecto las unidades de medida, impresas y plastificadas (que podemos encontrar en el Anexo 5, también conviene que estén plastificadas), junto con los trenes a medir que podemos encontrar en ese mismo anexo. Si los niños son más mayores, podemos realizar

una ficha sobre la actividad, en la cual tengan que poner el número de regletas que mide y ordenarlas de mayor a menor.

Tras realizar las actividades, llevaremos a cabo una asamblea, en la que comentaremos lo que hemos aprendido. Como en otras sesiones, la persona encargada de la asamblea puede ir haciéndoles preguntas para que les sea más fácil hablar, y reflexionar para poder llegar a conclusiones de lo trabajado. De esta forma, se preguntará sobre cómo se ha hecho la medida, sobre las diferentes unidades de medida (¿este tren cuántos regletas azules mide? ¿Y verdes? ¿Por qué no miden el mismo número de regletas?)... En todo momento se respetará a los niños y niñas, dándoles tiempo y respetando su ritmo de aprendizaje.

#### ¿Qué podemos observar?

En primer lugar, observaremos si los niños y niñas se identifican, se meten fácilmente en la temática de la sesión, es decir, si les gusta o les parece indiferente, (en el caso de que no funcionase se podría cambiar a otra temática que les motive más.)

En la actividad motriz, estaremos pendientes de si les da placer medir con su propio cuerpo, si lo hacen correctamente, es decir, si ponen una mano detrás de otra sin dejar huecos o, si por el contrario, les tenemos que ayudar. Veremos si muestran interés y gusto por saber qué número es el equivalente a la medida, veremos su reacción cuando se den cuenta de que un vagón no mide lo mismo si lo medimos con manos que con brazos. Observaremos cuál es su reacción cuando la medida no es un número entero.

En la actividad de medir los trenes, observaremos si utilizan para medir la misma pieza o utilizan más de una, es decir, si utilizan una poniéndola x veces o utilizan x piezas para completar el tren. También, observaremos su impresión al ver que un mismo tren no mide lo mismo en regletas amarillas que en regletas azules.

En la asamblea, veremos a qué conclusiones han llegado ellos por sí mismos, y a cuáles llegan porque nosotros les hacemos pensar. Veremos si han comprendido cómo se deben medir los objetos, y si comprenden que hay diferentes unidades de medida, que para ordenar hay que medir con la misma unidad, entre otras cosas.

Taller 5: La princesa Cristina y sus juguetes.

Contenido a trabajar

Números

Finalidad

Aprender a descomponer un número.

Nivel

Iniciación

Organización de los niños

Se van a realizar actividades en gran grupo e individuales.

Materiales

- Tapes de botella
- Pelotas de pin pon de dos colores
- Regletas Cuisenaire (Anexo 6)
- Ordenador
- Cuento (Anexo 6)

Descripción de la actividad

En primer lugar, y para introducir la temática de la sesión, leeremos el cuento: La princesa Cristina y sus juguetes, el cual ha sido diseñado exclusivamente para esta sesión y que podemos encontrar en el Anexo 6.

Una vez inmersos en buscar la clave para ayudar a la princesa, vamos a realizar una actividad motriz, cuya finalidad será conseguir la combinación para abrir el candado del cofre. Para ello, vamos a poner en el suelo los tapes de botella, 15 pelotas de un color, y 10 pelotas de otro color diferente.

Pondremos los 25 tapes de botella formando 5 filas de 5 tapes en cada una. En la primera fila encontraremos que los tapes están ocupados por 5 pelotas del color principal. Entonces empezaremos a jugar, tendremos que hacer combinaciones con las pelotas para formar el número 5. Un ejemplo del resultado final se puede ver en el Anexo 6.

Tras el juego motor, jugaremos con las regletas Cuisenaire de forma individual o en su defecto con las regletas que podemos encontrar en el Anexo 6, estas tendrán que ser recortadas y plastificadas. Tendremos la regleta grande que representa el número 5 y con el resto de regletas tendremos que hacer diferentes combinaciones para conseguir la misma largura que la regleta 5. En una hoja cuadriculada tendrán que ir coloreando las casillas para representar la combinación que han creado (Ejemplo de cuadrícula en el Anexo 6).

Una vez que todos tengamos las combinaciones posibles, que podemos encontrar en el Anexo 6, pasaremos a desbloquear el candado.

En este caso se ha realizado con google forms, con la plantilla de evaluación, para ello hay que seleccionar una de las opciones, las cuales son imágenes de las combinaciones de las regletas. En estas opciones habrá una correcta y el resto serán falsas, es decir serán combinaciones de regletas que no sean de la misma largura que representa el 5. Así los niños y niñas tendrán que comprobar si la imagen de la combinación está en su hoja del juego anterior. En el anexo 6, se puede acceder al link del candado.

Tras abrir el candado, haremos una asamblea en la que hablaremos de lo que hemos realizado en la sesión, qué hemos aprendido, qué nos ha gustado y lo que no, lo que nos ha parecido más interesante y otros temas que quieran decir los niños y niñas o los profesores o monitores. Se realizarán preguntas para comprobar si saben que números o regletas son más grandes y cuáles más pequeños, entre otras preguntas de interés.

#### ¿Qué podemos observar?

En primer lugar, observaremos si los niños comprenden la temática y están motivados a buscar la clave para abrir el candado. Observaremos la participación de los niños y niñas y la independencia en las actividades, fijándonos en cuándo necesitan nuestra ayuda y en cuándo no.

En la actividad motriz, veremos si comprenden lo que queremos que hagan, veremos si ponen las pelotas al azar o por el contrario distinguen los colores y piensan dónde va cada pelota. Esta actividad es grupal y por lo tanto más guiada, es importante ver que niños y niñas tienen más dificultades para estar más pendientes de ellos.

En la actividad individual, tendremos que estar pendientes de que los niños no repitan las mismas claves, en la plantilla hay el número suficiente de fichas para que no tengan que deshacer ninguna combinación para crear otra, observaremos si las deshacen o no. También, observaremos como pintan los cuadrados, si se fijan en los colores por sí mismo o se lo tenemos que decir, si pintan el número de cuadrados correspondientes al número que representan las regletas o por el contrario pintan solo un cuadrado del mismo color que la regleta.

En la asamblea escucharemos con atención lo que tienen que decir y veremos si hace falta que les ayudemos a expresar lo que han aprendido.

## **5. CONCLUSION**

Los niños y niñas con necesidades especiales merecen una educación integral igual que el resto del alumnado. A lo largo de la historia, hemos visto que ha habido etapas en las que no ha sido así, pero con el tiempo se les ha ido incluyendo e integrando en la educación.

Las matemáticas tienen una gran importancia, por ello Gil (2021, p.60) expone que las matemáticas “les ayudan a superar las dificultades para entender lo que les rodea y aumentan sus recursos para adaptarse al entorno con confianza en sí mismos”. Las matemáticas son necesarias en el día a día, para coger un autobús, para encontrar el portal que buscas, para la organización del día a día, para comprar, para una infinidad de tareas del día a día.

Thompson et al. (2010) y Luckasson et al. (2002) muestran la importancia de los apoyos y necesidades de apoyo. Todos los necesitamos, en mayor o menor cantidad e intensidad, esto dependerá de la persona. Los apoyos para las personas con discapacidad intelectual, son de gran importancia, y en ellos hay que tener en cuenta las necesidades de las personas, así como, sus prioridades y preferencias para que sean eficaces.

Por ello, el objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado ha sido dar respuesta a las necesidades reales de los niños y niñas, con Trisomía 21, en torno a la enseñanza matemática. Para ello, se decidió que se debía valorar la metodología más adecuada para la enseñanza matemática de los niños y niñas con Trisomía 21; realizar una evaluación inicial para conocer sus necesidades y crear un modelo que nos permita trabajar los diferentes conceptos matemáticos con dicha metodología.

Gil (2021) ha sido de gran importancia para la valoración de la metodología, ya que tiene en cuenta muchos factores y desarrolla una metodología manipulativa que les ayuda a comprender los contenidos matemáticos. Así mismo nos ha servido de guía para la elaboración del modelo que se ha llevado a cabo en las situaciones didácticas.

Las familias también han sido un elemento clave para la realización de la propuesta, ya que han sido los que han contestado a la evaluación inicial y nos han ayudado a ver las necesidades que tienen esos niños en concreto. Sería interesante llevar esa evaluación inicial como un estudio a mayor escala para obtener unos resultados más generales.

De esta forma se ha creado un modelo que se ha expuesto en 5 talleres, este modelo consiste en tener en cuenta las necesidades de los niños y niñas y en tener en cuenta la metodología que mejor funciona con ellos, para eso se utiliza la mimesis, con el fin de captar su atención, su motivación y se les haga más fácil realizar las actividades. Se emplea una metodología manipulativa en la que se tiene muy en cuenta las actividades motrices, y por último hay un momento de reflexión en el que se reflexiona e interioriza sobre los contenidos aprendidos.

Espero que esta propuesta de intervención se pueda llevar a la práctica en algún momento, responda de forma positiva y ayude a los niños y niñas a aprender y disfrutar de las matemáticas haciéndoles partícipes de las mismas. Al ponerla en práctica, se podrían analizar los aspectos a mejorar.

## **6. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA**

Arnaiz Sánchez, P. (2002). Hacia una educación eficaz para todos: la educación inclusiva. *Educación en el 2000: revista de formación del profesorado*.

- BOA 43 (2008) ORDEN de 28 de marzo de 2008, del Departamento 1085 de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación infantil y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Zaragoza: Boletín Oficial de Aragón (29 de marzo de 2008).
- Bruno, A., & Noda, A. (2010). Necesidades educativas especiales en matemáticas: el caso de personas con síndrome de Down. En Moreno, Mar; Carrillo, José; Estrada, Assumpta (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 141-162). Lleida: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Calvo, G. (2013). La formación de docentes para la inclusión educativa. *Páginas de educación*, 6(1), 19-35.
- Camos, V. (2009). Numerosity discrimination in Children with Down syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 34, 435-447.
- César, R. F., & Olmeda, A. S. (2020). Plan de intervención para enseñar matemáticas a alumnado con discapacidad intelectual. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(1), 11-23.
- Cobeñas, P. (2019). Exclusión educativa de personas con discapacidad: Un problema pedagógico. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 18(1), 65-81. <https://doi.org/10.15366/reice2020.18.1.004>
- Díaz-Cuéllar, S., Yokoyama-Rebollar, E., & Castillo-Ruiz, D. (2016). Genómica del síndrome de Down. *Acta pediátrica de México*, 37(5), 289-296.
- Echeita Sarrionandia, G., & Verdugo Alonso, M. Á. (2005). Diez años después de la Declaración de Salamanca sobre necesidades educativas especiales en España. Entre la retórica esperanzadora y las resistencias al cambio.
- Fernández, J. A. (2015). *Didáctica de la matemática en la educación infantil*. Grupo Editorial Patria.
- Gil, E. & Marcuello, C. (2017). Dilemas en educación y discapacidad: ¿enseñar matemáticas a “idiotas”? *Panorama social*, (26), 109-120.



- Gil, E. (2021). *Matemáticas que suman: Didáctica para la iniciación de los niños con discapacidad intelectual (cuadernos de educación)*: 93 (1. ed.). HORSORI EDITORIAL.
- Goldin Meadow, S. Et al. (2015). Gesture as a window onto children's number knowledge. *Cognition*, 144, 14-28.
- González, J. A. (2010). Pasado, presente y futuro de la atención a las necesidades educativas especiales: hacia una educación inclusiva. *Perspectiva Educacional*, 49 (1), pp. 62-89.
- Hernández Gómez, R. (2001). Antropología de la Discapacidad y Dependencia. Recuperado de <https://cutt.ly/4yeTZnn>
- Horstmeier, A. (2004, 2008). *Teaching math to people with Down syndrome and other hands-on learners (Book I Basic Survival Skills; Book II Advance Survival Skills)*. Bethesda: Woodbine House.
- Horstmeier, D. (2004), *Teaching math to people with Down syndrome and other hands-on learners (Book I Basic Survival Skills)*, Bethesda, Woodbine House.
- Infante, M. (2010). Desafíos a la formación docente: inclusión educativa. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 36(1), 287-297.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Madrid: Boletín Oficial del Estado (4 de mayo de 2006).
- La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Madrid: Boletín Oficial del Estado (10 de diciembre de 2013).
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación. Madrid: Boletín Oficial del Estado (30 de diciembre de 2020).
- López, M. A. (2005). Síndrome de Down (trisomía 21). *Junta Directiva de la Asociación Española de Pediatría*, 6, 37-43.

- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntix, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., Reeve, A., et al. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports (10th ed.)*. Washington, DC: American Association on Mental Retardation.
- Monari, E. (1998). Teenagers with Down syndrome study Algebra in high School. *Research and Practice*, 5 (1), 34-38.
- Morales, P. M. L., Pérez, R. L., Vidrio, G. P., Yáñez, S. A. B., & Echauri, L. V. (2000). Reseña histórica del síndrome de Down. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 57(5), 193-199.
- Muñoz, A. M. (2004). El síndrome de Down. *Revista Retrieved*, 4.
- Ortega-Tudela, J. M., & Gómez-Ariza, C. J. (2007). Nuevas tecnologías y aprendizaje matemático en niños con síndrome de Down: generalización para la autonomía. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, (29), 59-72.
- PAINNE Bizkaia. (2017). *Guía de buenas prácticas en atención integrada para niños con Síndrome de Down*. Bizkaia.
- Parra, C. (2010). Educación inclusiva: un modelo de educación para todos. *ISEES*, 8, pp. 73-84.
- Pérez Chávez, D. A. (2014). Síndrome de Down. *Revista de Actualización Clínica Investiga*, 2357.
- Prada, D. (2014). Evolución del concepto de atención a la diversidad. (Tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, Soria.
- Rodríguez, E. R. (2011). La inclusion del alumnado con síndrome de Down en las escuelas: claves para el éxito. *BUENAS PRÁCTICAS*, 60-69.
- Rubio, F. (2009). Principios de normalización, integración e inclusión. *Revista Digital*, 19, pp. 1-9.
- Ruiz, Á., Alfaro, C., & Gamboa, R. (2003). Aprendizaje de las matemáticas: conceptos, procedimientos, lecciones y resolución de problemas. *Uniciencia*, 20, 285-296.

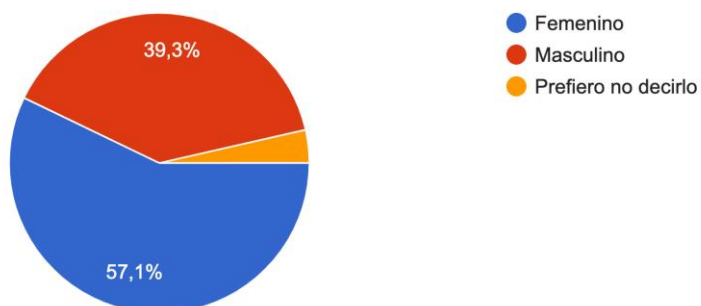
Silva Salinas, S. (2007). *Atención a la Diversidad. Necesidades educativas: guía de actuación para docentes*. Ideas propias editorial.

Thompson, J., Bradley, V., Buntinx, W., Schalock, R., Shogren, K., Snell, M., ... & Yeager, M. (2010). Conceptualizando los apoyos y las necesidades de apoyo de personas con discapacidad intelectual. *Revista española sobre discapacidad intelectual*, 41(1), 7-22.

## ANEXO 1: PREGUNTAS Y RESULTADOS GENERALES.

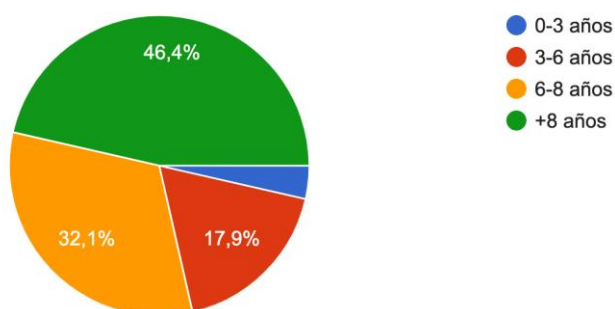
### Sexo

28 respuestas



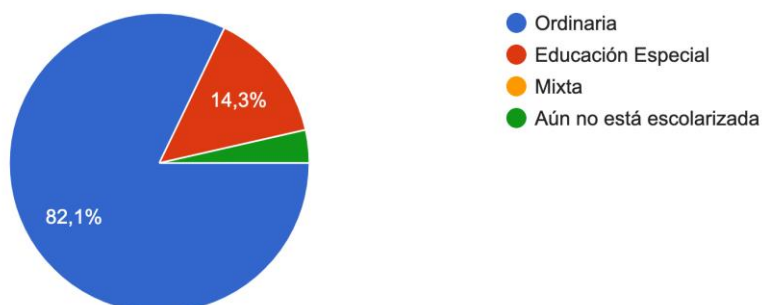
### Edad

28 respuestas



### Tipo de escolarización

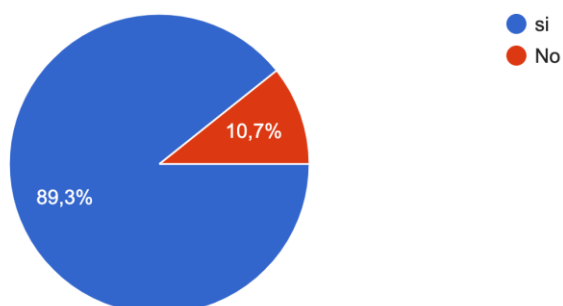
28 respuestas



## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

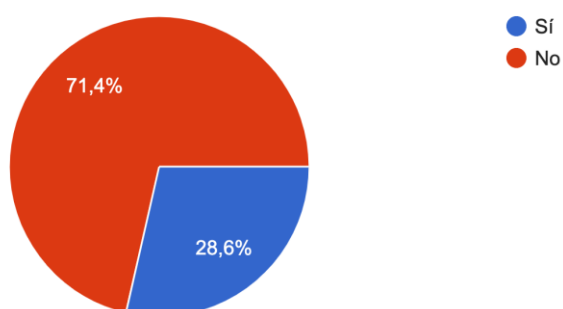
Va a apoyo después del colegio

28 respuestas



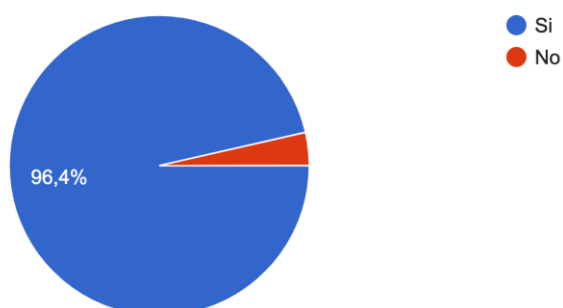
Tiene algún problema asociado al síndrome de Down

28 respuestas



¿Trabaja con conceptos matemáticos en el colegio?

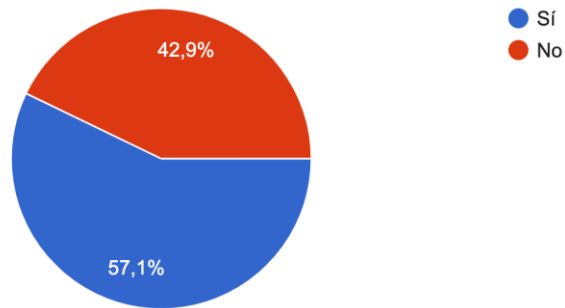
28 respuestas



## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

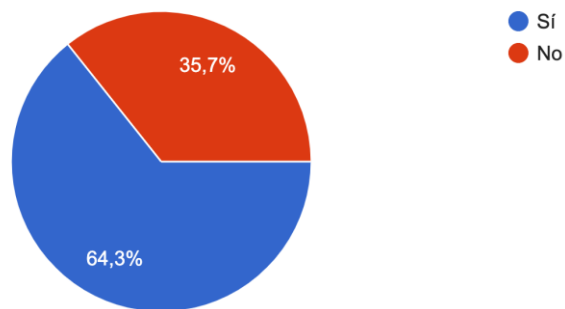
¿Tiene refuerzo de matemáticas en el colegio? (profesora de apoyo, más clases que el resto...)

28 respuestas



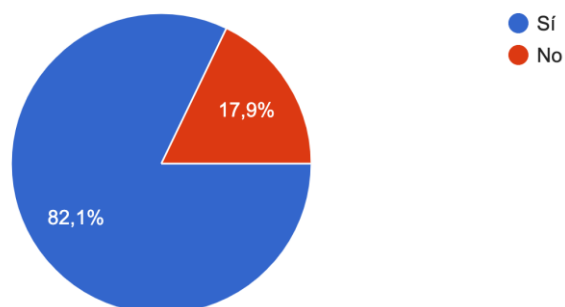
¿Cuenta con un refuerzo en las matemáticas fuera del colegio?

28 respuestas



¿En el colegio cuenta con adaptaciones curriculares?

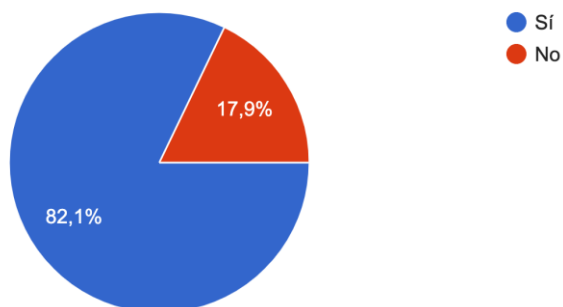
28 respuestas



## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

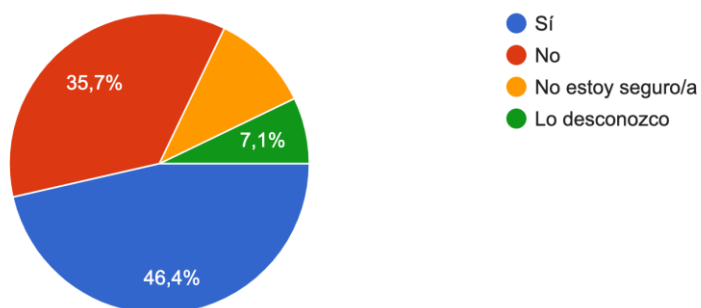
¿Tiene adaptaciones curriculares en el área de matemáticas?

28 respuestas



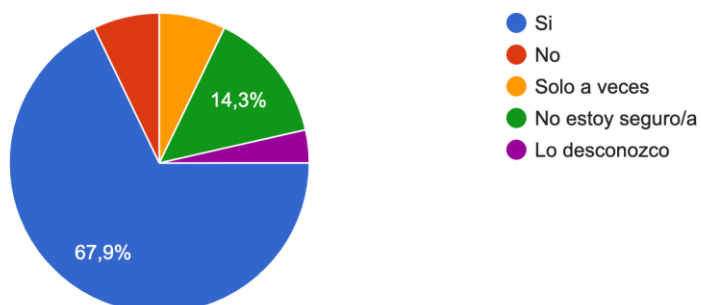
Emplean una metodología diferente a la que utiliza el resto de la clase para enseñar los conceptos matemáticos

28 respuestas



¿Emplean una metodología manipulativa para la enseñanza de los conceptos matemáticos?

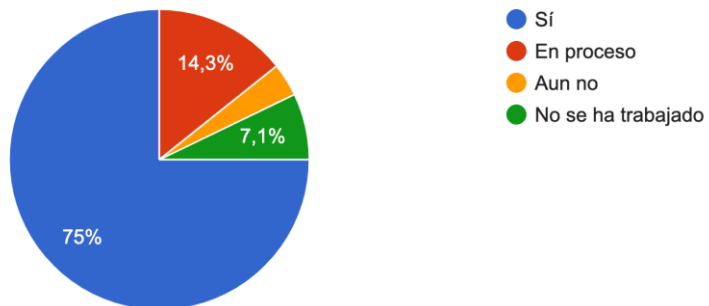
28 respuestas



## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

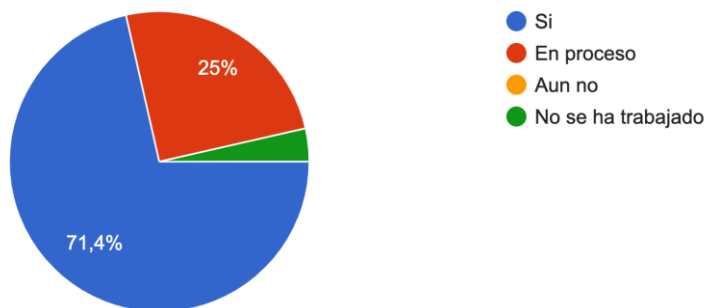
¿Sabe distinguir una línea recta?

28 respuestas



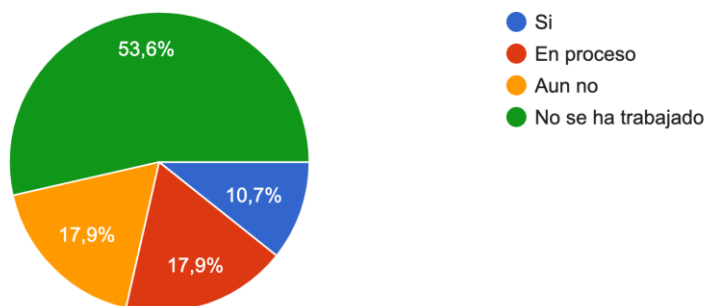
¿Sabe trazar una línea recta cuando se lo pides?

28 respuestas



Tiene asumida la noción de plano. Por ejemplo: ¿sabe jugar al juego de hundir la flota?

28 respuestas

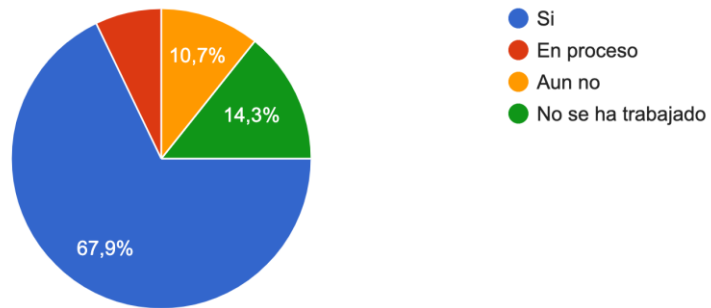




## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

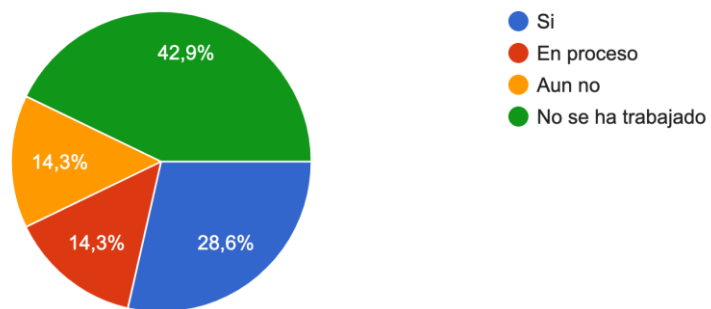
Tiene adquirida la noción "estar entre" Por ejemplo: sabe colocarse entre dos objetos cuando se le pide.

28 respuestas



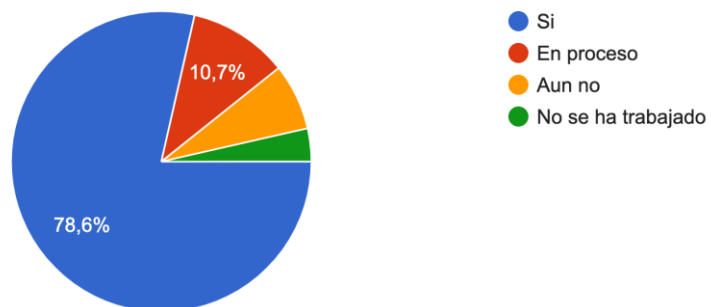
¿Diferencia entre un punto y un segmento (una línea delimitada por dos punto)

28 respuestas



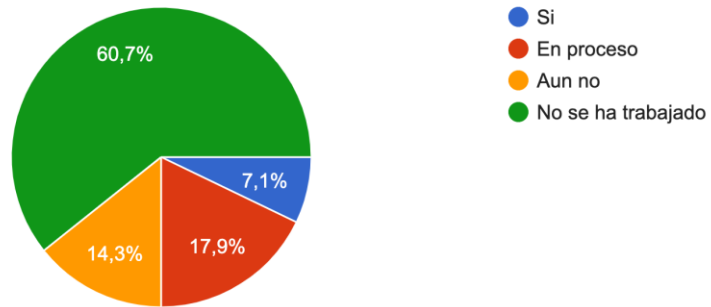
Sabe trazar un segmento. Por ejemplo unir dos puntos situados en una hoja, pizarra...

28 respuestas



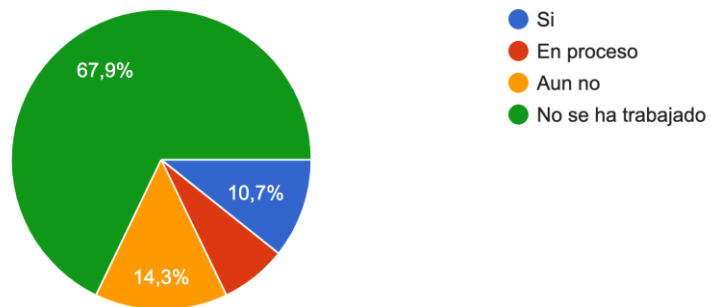
Diferencia una línea de un segmento (la línea es infinita y el segmento esta delimitado por dos puntos)

28 respuestas



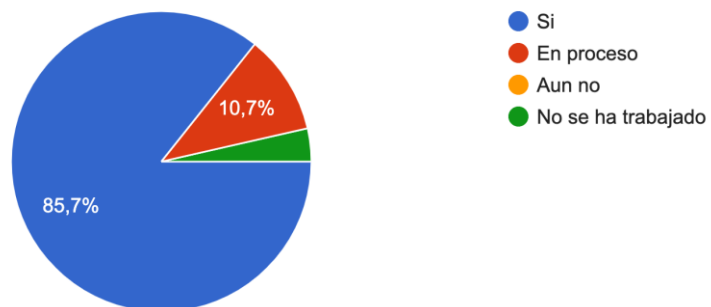
¿Sabe reconocer y diferenciar los ángulos? (Agudo, recto, obtuso, llano)

28 respuestas



¿Sabe ordenar de mayor a menor/ objetos de más grandes a más pequeños?

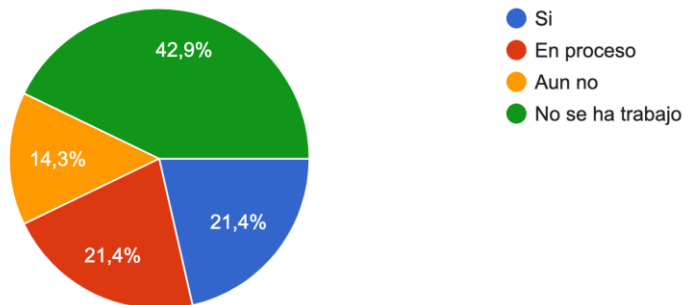
28 respuestas



## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

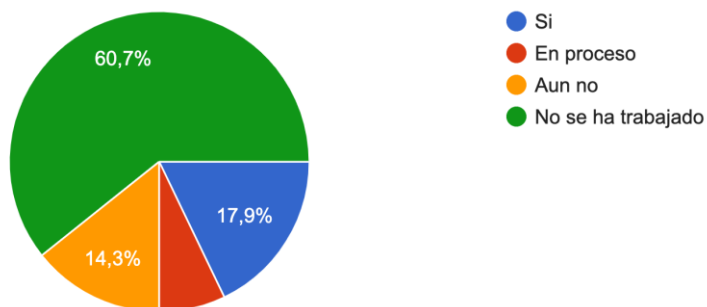
¿Sabe medir longitudes? (No hace falta que sea con una regla, puede ser colocando un objeto el número de veces suficientes hasta obtener la medida)

28 respuestas



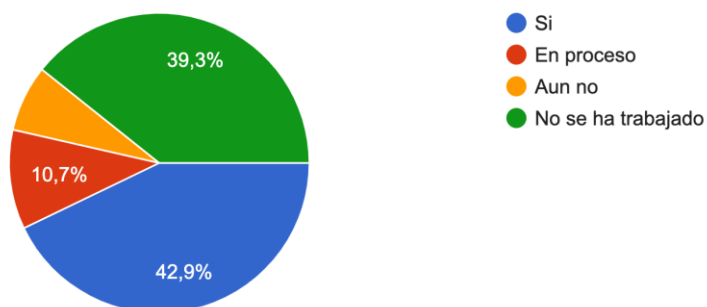
¿Sabe medir un área? (por ejemplo para medir un cuadrado grande rellenándolo con cuadrados más pequeños)

28 respuestas



¿Sabe diferenciar los cuerpos geométricos por sus características? (Por ejemplo: la esfera no es igual al triángulo porque no tiene ángul...tero porque ambos tienen 3 ángulos o esquinas)

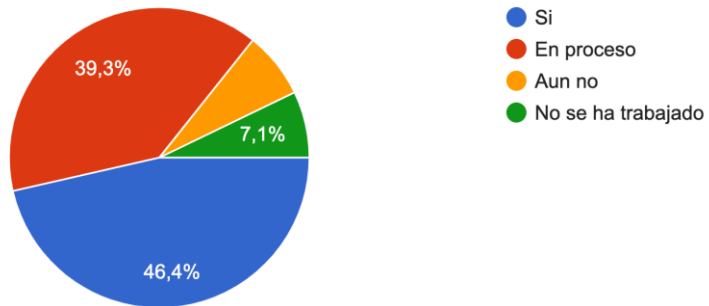
28 respuestas



## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

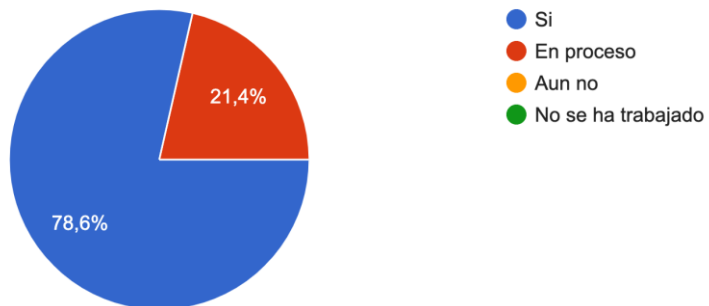
¿Sabe reconocer los cuerpos geométricos por su nombre?

28 respuestas



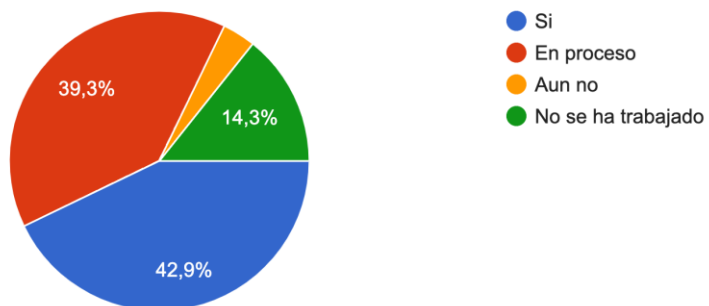
¿Sabe contar?

28 respuestas



¿Sabe decir el siguiente número de un número? (sumar uno, contestar a ¿qué número va después del ...?)

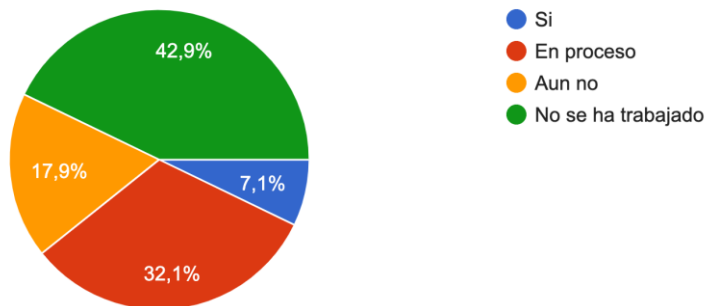
28 respuestas



## Enseñanza matemática para niños y niñas con Trisomía 21.

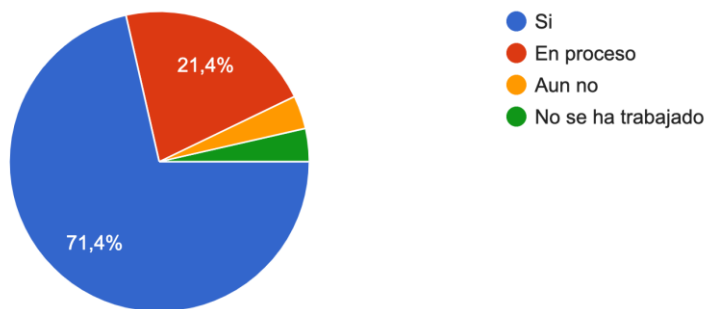
¿Sabe descomponer un número? (Por ejemplo  $2=1+1$ ,  $3=2+1$ ,  $4=1+3$  y  $2+2...$ )

28 respuestas



¿Relaciona la grafía (el símbolo del número) de los números con su cantidad correspondiente.

28 respuestas

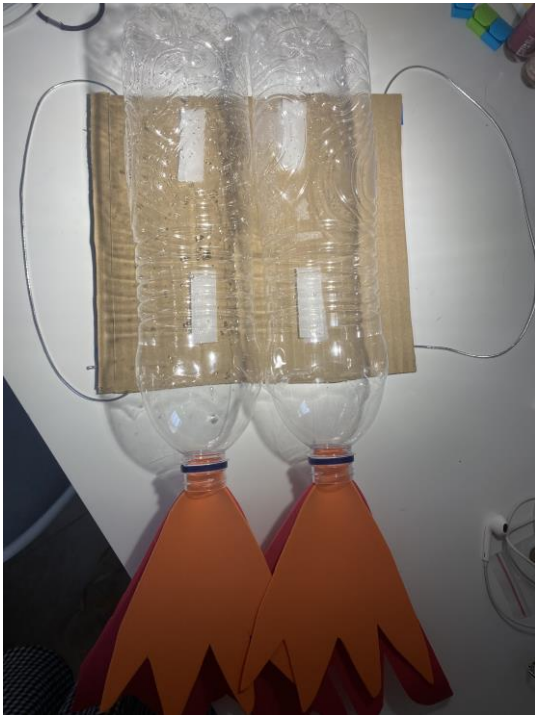


## ANEXO 2: MATERIAL TALLER 1: VIAJAMOS AL ESPACIO

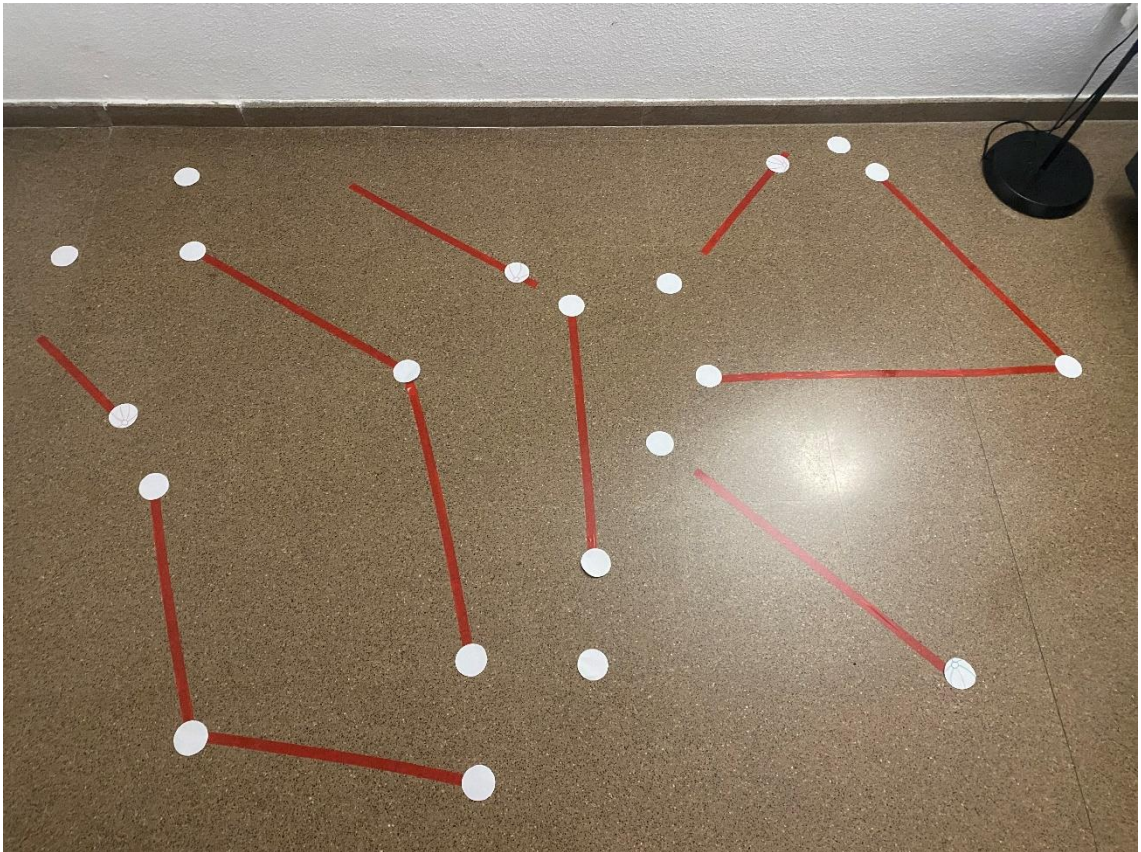
Link Viajando En El Espacio | Aventura al Universo | HiDino Canciones Para Niños:  
<https://www.youtube.com/watch?v=ElS52OTyLXY>

Link El astronauta | Canciones infantiles | Pipalupa:  
<https://www.youtube.com/watch?v=kWNfOkWXhVw>

Imagen ejemplo propulsores:



Ejemplo viaje motriz por el espacio:



En la imagen podemos ver una representación a escala reducida, esto se debe a que está hecho en un salón de una casa, pero la imagen ayuda a hacerse una idea del resultado final, en la realidad deberían estar más separados los unos de los otros, y tanto las líneas como los segmentos pueden realizarse más grandes. En este caso, como no teníamos a nuestra disposición aros, realizamos los puntos con círculos de papel, los cuales pegamos al suelo para que no se moviesen. En las líneas aparece un punto en el extremo, ese punto tiene el dibujo de una pelota aunque en la imagen no se aprecie bien.

Ejemplo mural del espacio:



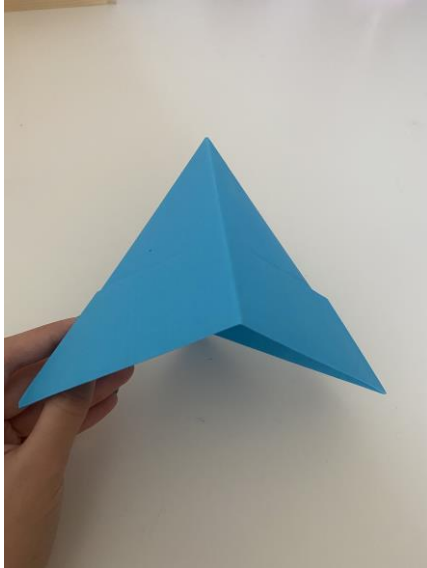
Este es un ejemplo de un trozo del mural, el mural real debería ser más grande para que varios niños y niñas pudieran pintar al mismo tiempo, y para que todos tengan espacio para participar.




### **ANEXO 3: MATERIAL TALLER 2: EN BUSCA DEL TESORO**

Link La Búsqueda del Tesoro - Plim Plim La Serie | El Reino Infantil:  
<https://www.youtube.com/watch?v=yMzBxNz2tW4>


Ejemplo gorro de papel y prismáticos:




Plantillas juego en búsqueda del tesoro:

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				


	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				


	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				


	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

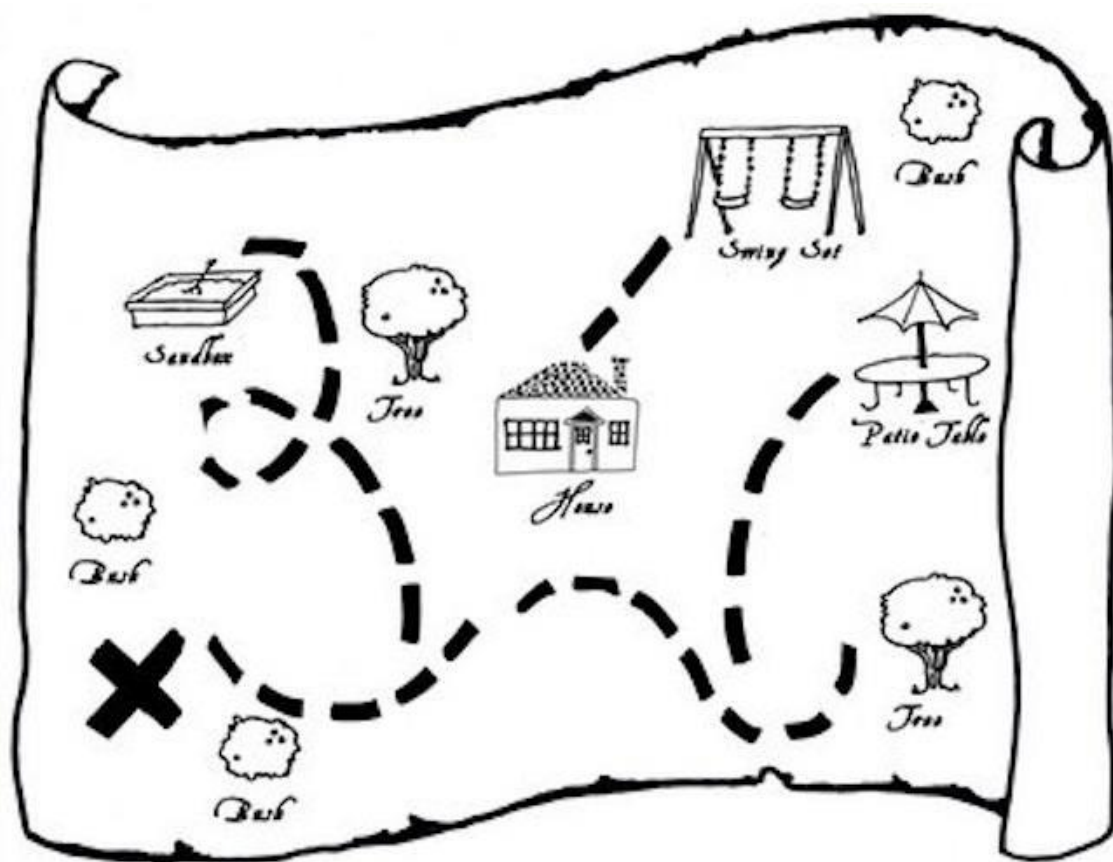
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Ejemplo mapa:





#### **ANEXO 4: MATERIAL SESION 3: EL MUNDO DE LA GEOMETRIA**

CUENTO: *“El mundo de la geometría”*

*“Había una vez en un mundo muy lejano, en este mundo no había personas, ¿Sabéis quienes lo habitaban? Los cuerpos geométricos, estaban las esferas, los cubos, los cilindros y los conos, vivían todos mezclados y jugaban los unos con los otros.*

*Pero un día, uno de las esferas se enfadaron con los conos, porque el cono con una de sus puntas le pincho y la esfera y todos sus amigas esferas se fueron y crearon el reino de las esferas, en el cual no podía entrar nadie que no fuese una esfera.*

*Unos días más tarde, el cubo hablo con el cono y le dijo que tenía que disculparse con la esfera pero el cono, que estaba muy enfadado, le dijo que no, y se fue con todos sus amigos conos y crearon el reino de los conos, en el que no podía entrar nadie que no fuese un cono.*

*Los cubos y los cilindros estaban muy tristes porque solo quedaban ellos y unos días después decidieron que ellos también iban a crear sus propios reinos, así que el cubo y todos sus amigos cubos se fueron y crearon el reino de los cubos, en el que no podía entrar nadie que no fuese un cubo.*

*Y el cilindro y sus amigos cilindros se quedaron allí y crearon el reino de los cilindros en el que no podía entrar nadie que no fuese un cilindro.*

*Así pasaron los años y todos tenían sus casas en sus respectivos reinos, todos vivían felices en sus reinos, pero un buen día llegó una enorme tormenta y ¿sabéis qué pasó? Que un viento muy fuerte, muy fuerte, muy fuerte, los mezcló y las esferas echaban de menos al resto de esferas, los conos no conocían a nadie y querían volver a casa, los cubos miraban a todos sitios y no sabían dónde estaban, y los cilindros estaban muy tristes porque querían ver a sus amigos y su familia.*

*¿Les ayudamos a volver a sus reinos?*

Ejemplo de marionetas:



En este caso no se han decorado, pero se podrían decorar pintándolas de diferentes colores, poniéndoles ojos....

Construcciones:



## ANEXO 5: MATERIAL TALLER 4: LOS VAGONES DEL TREN

Cuento:

*Había un tren, muy grande y pesado, que pasaba todo el tiempo pensando en volar. Los otros trenes le decían que era imposible, que solo los pájaros y los aviones volaban. Pero él persistía en su deseo y para él era imposible dejar de pensar en la posibilidad de volar.*

*Entonces el tren decía -"¡Quiero ser un pájaro! ¡Quiero ser un avión!,"*

*Pero seguía siendo un pesado tren de carga que quería volar.*

*Hasta que un día, hubo una gran tormenta, la cual destruyó un puente que unía dos cerros, justo cuando se acercaba el tren que quería volar. Frente a él se encontraba el vacío. El maquinista aplicó el freno y saltó a tierra para salvar su vida.*

*En ese momento, el tren que quería volar vio su oportunidad. Desconectó los frenos con una fuerte sacudida y aceleró directo al vacío. Y entonces voló, voló, voló...*

*Y era tan fuerte su deseo de volar, que se mantuvo en el aire a pesar de su cuerpo de hierro. Y sintió que era un pájaro. Y sintió que era un avión.*

*Se mantuvo en el aire mientras las nubes, que habían bajado a ver la hazaña, pasaban sonriendo a su lado.*

*Llegó volando al otro lado del barranco y las ruedas tomaron su camino de metal. Desde ese día, el tren que quería volar fue completamente feliz y se olvidó de ser un pájaro o un avión.*

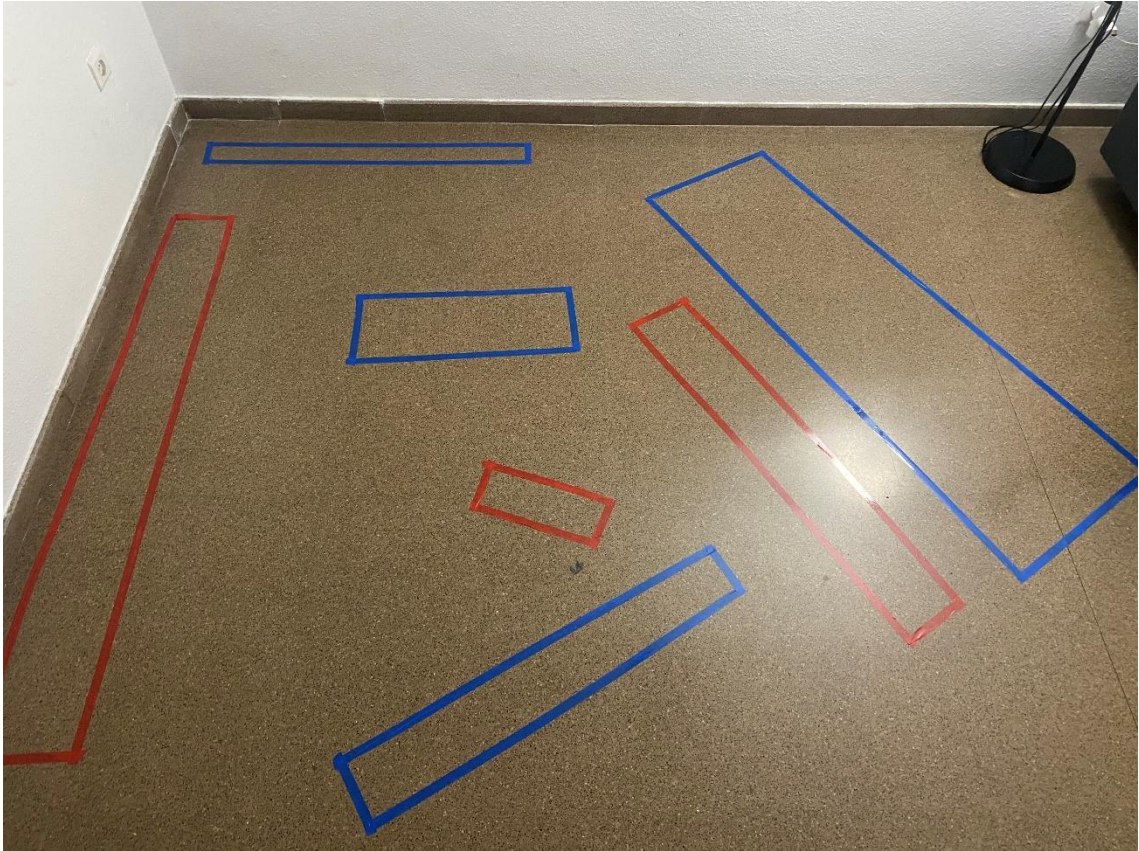
*Entendió que lo suyo era ser un tren de carga y sonreía cuando alguien decía que para un tren era imposible volar.*

Recuperado de: <https://www.todopapas.com/cuentos/aventuras/el-tren-que-queria-volar-1429>

Link cuento: El tren que quería volar.

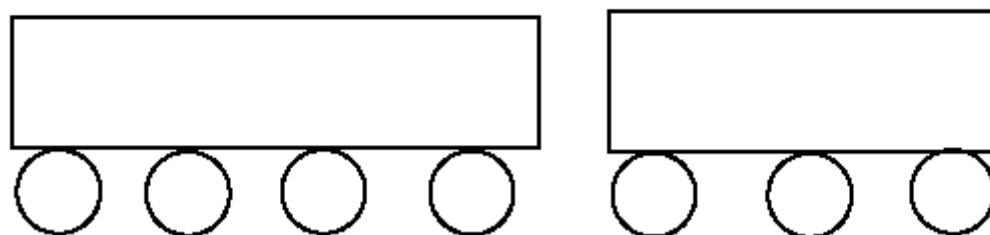
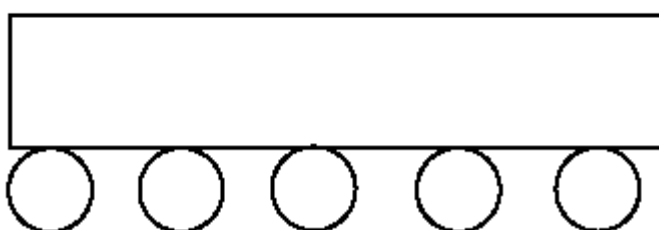
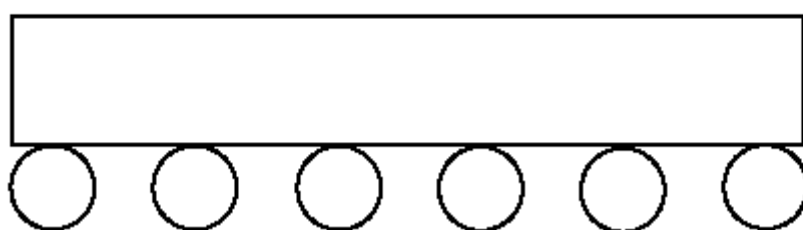
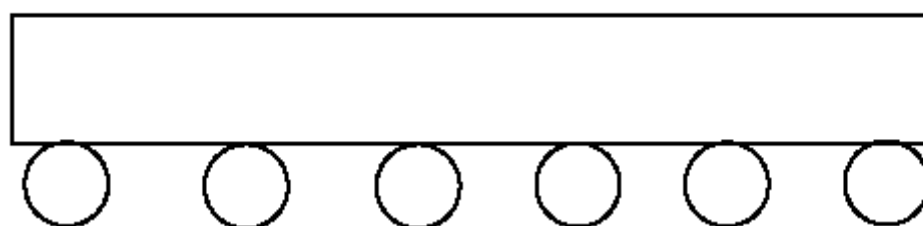
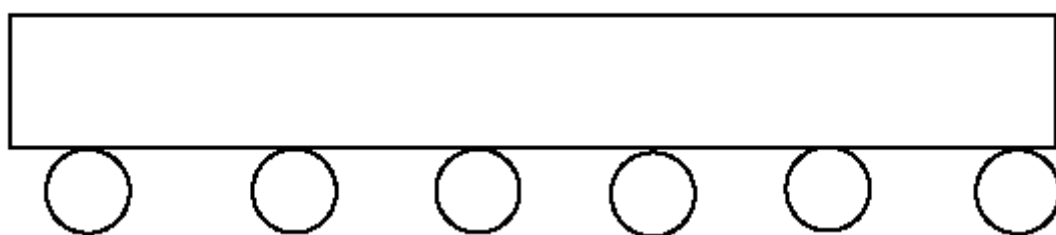
<https://www.youtube.com/watch?v=Mz-YULSpAZg>

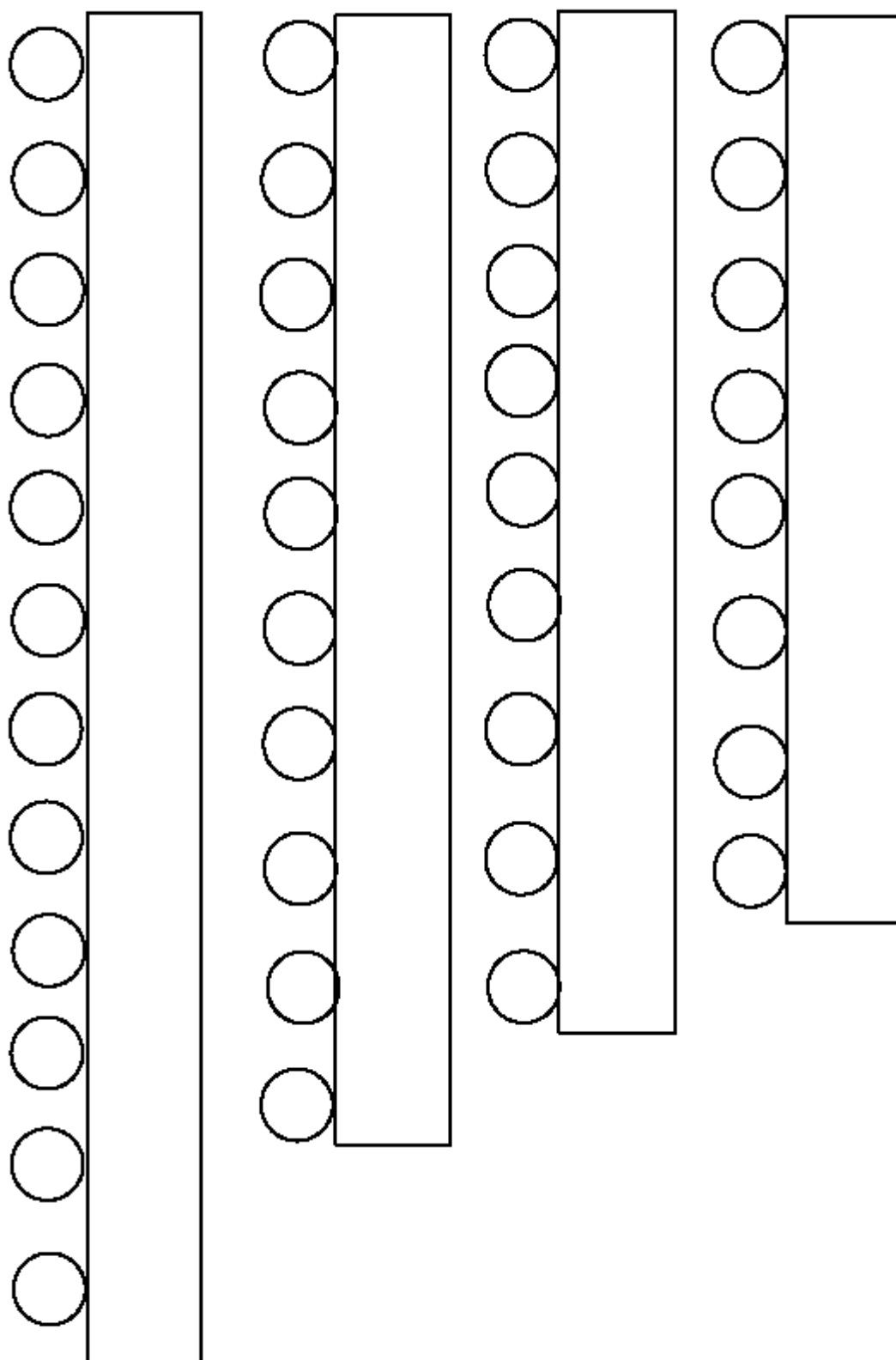
Ejemplo actividad motriz:



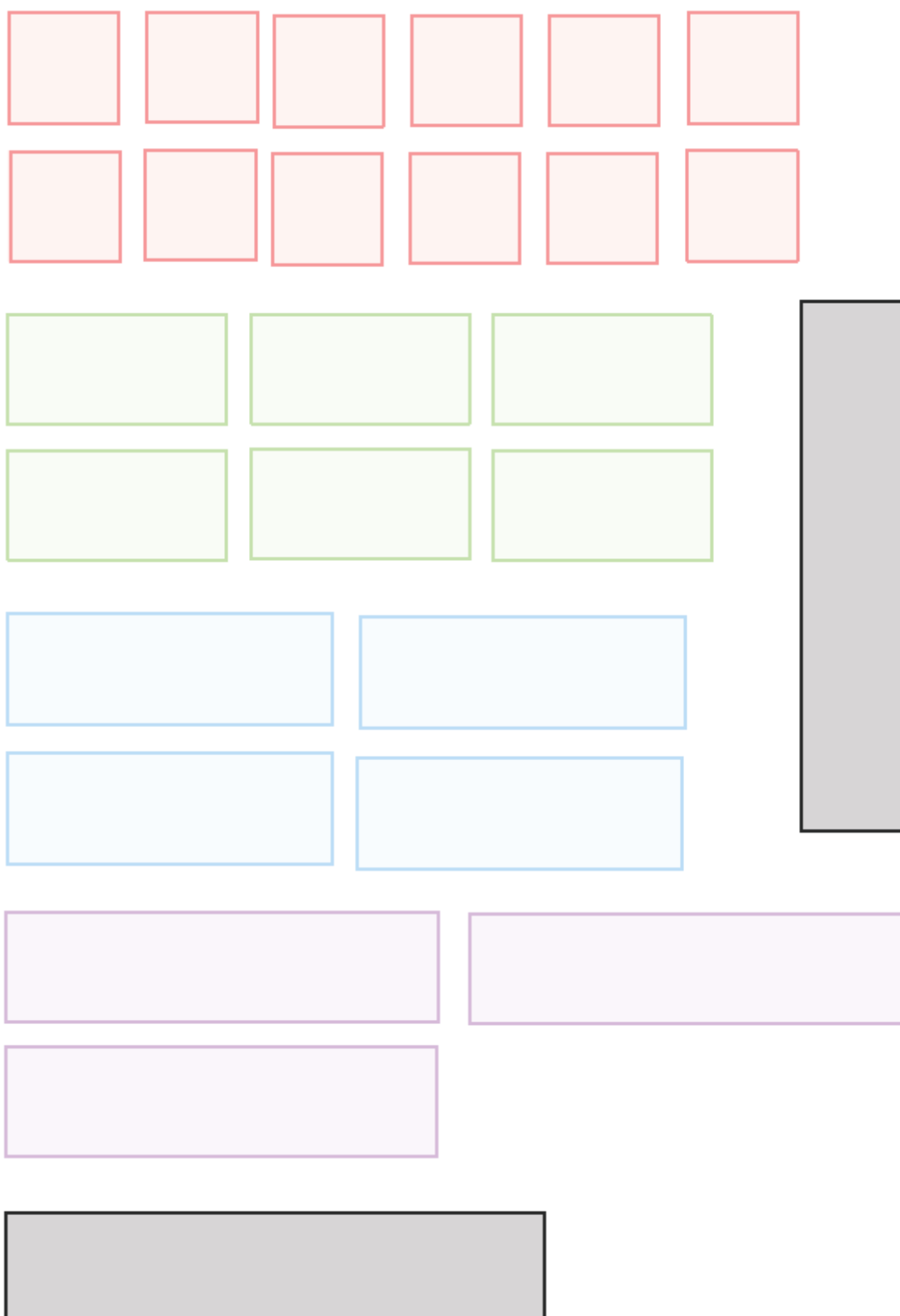
En la imagen podemos ver una representación a escala reducida, esto se debe a que está hecho en un salón de una casa, pero la imagen ayuda a hacerse una idea del resultado final. A la hora de poner las cintas en el suelo, se tienen que tener en cuenta las características de los niños, ya que los van a medir con su cuerpo, ya sea entero o con partes de él como las manos, los pies, los brazos...

Juego manipulativo de medir los trenes con regletas Cuisenaire





Regletas Cuisenaire caseras:



## **ANEXO 6: MATERIAL TALLER 5: LA PRINCESA CRISTINA Y SUS JUGUETES**

Cuento:

*Érase una vez, en un reino muy lejano, una familia real que vivía en paz y armonía con su pueblo. El rey era un hombre bondadoso, que siempre estaba trabajando, la reina, una mujer alegre, le gustaba escuchar a su pueblo, y la princesa, Cristina, era una niña de 6 años que le encantaba jugar con sus amigos.*

*Un día la princesa Cristina, a la que todos llamaban Cris, estaba jugando con sus amigos, que eran los hijos de granjeros y granjeras de su reino, se lo pasaban genial jugando en los jardines de palacio.*

*Pero, un día, Cris no pudo ir a jugar con sus amigos, porque la reina y el rey querían llevarla a otro palacio para conocer a sus vecinos. Uno de sus amigos se enfadó mucho, y decidió ir a los jardines de palacio, a jugar sin la princesa. Pero estaba tan enfadado, que cuando terminó de jugar se llevó todos los juguetes de la princesa, y decidió esconderlos en un cofre.*

*Cuando la princesa llegó a casa, se puso muy triste, porque ya no tenía ningún juguete. Pero, encontró una nota, que decía dónde estaban los juguetes. La princesa se dirigió a ese lugar, pero los juguetes estaban en cofre, cerrado con un candado. La princesa tenía que descubrir la combinación del candado para recuperar sus juguetes.*

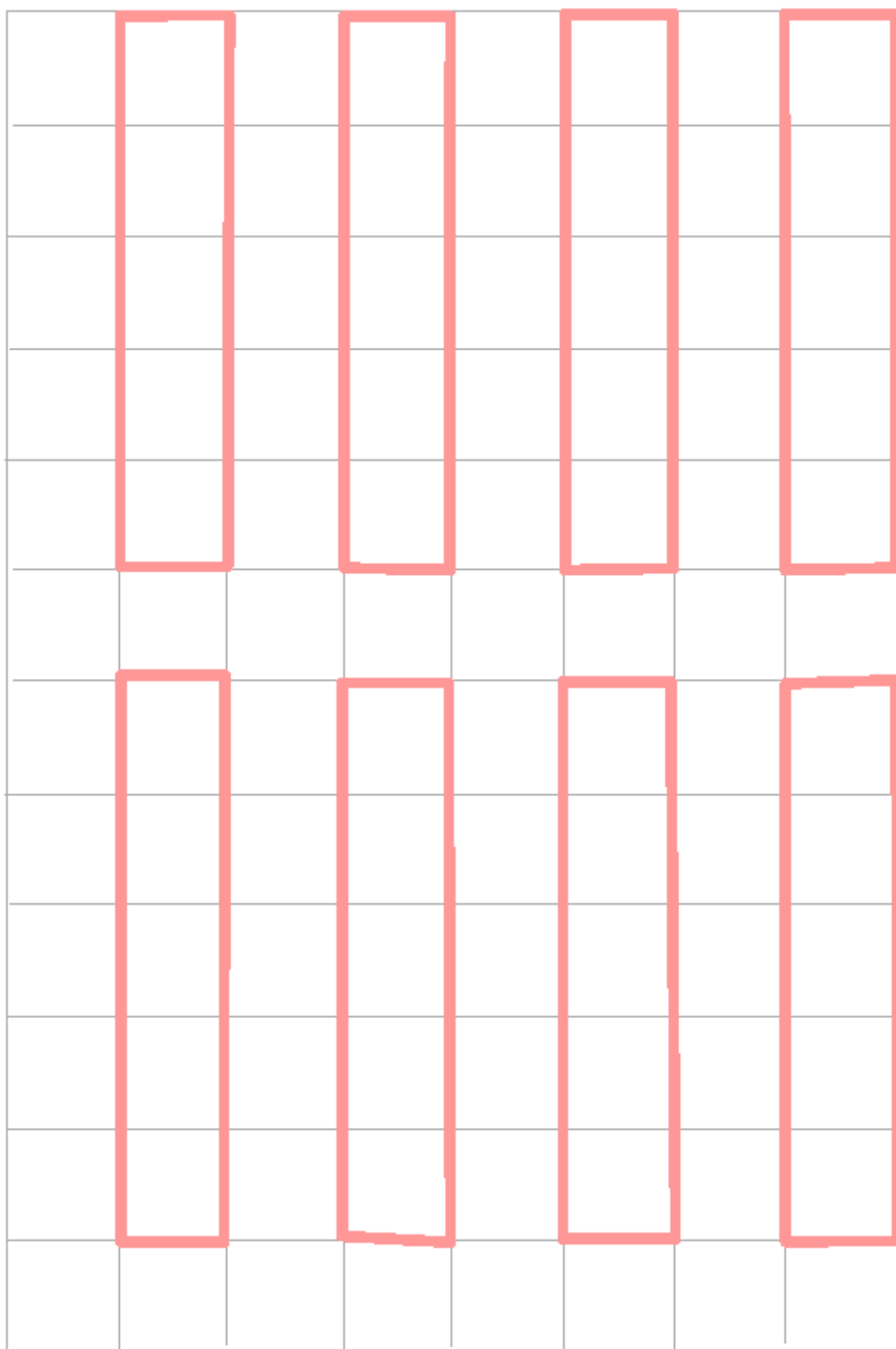
*¿Ayudamos a la princesa a conseguir la clave y recuperar sus juguetes?*

Ejemplo imagen juego motriz:

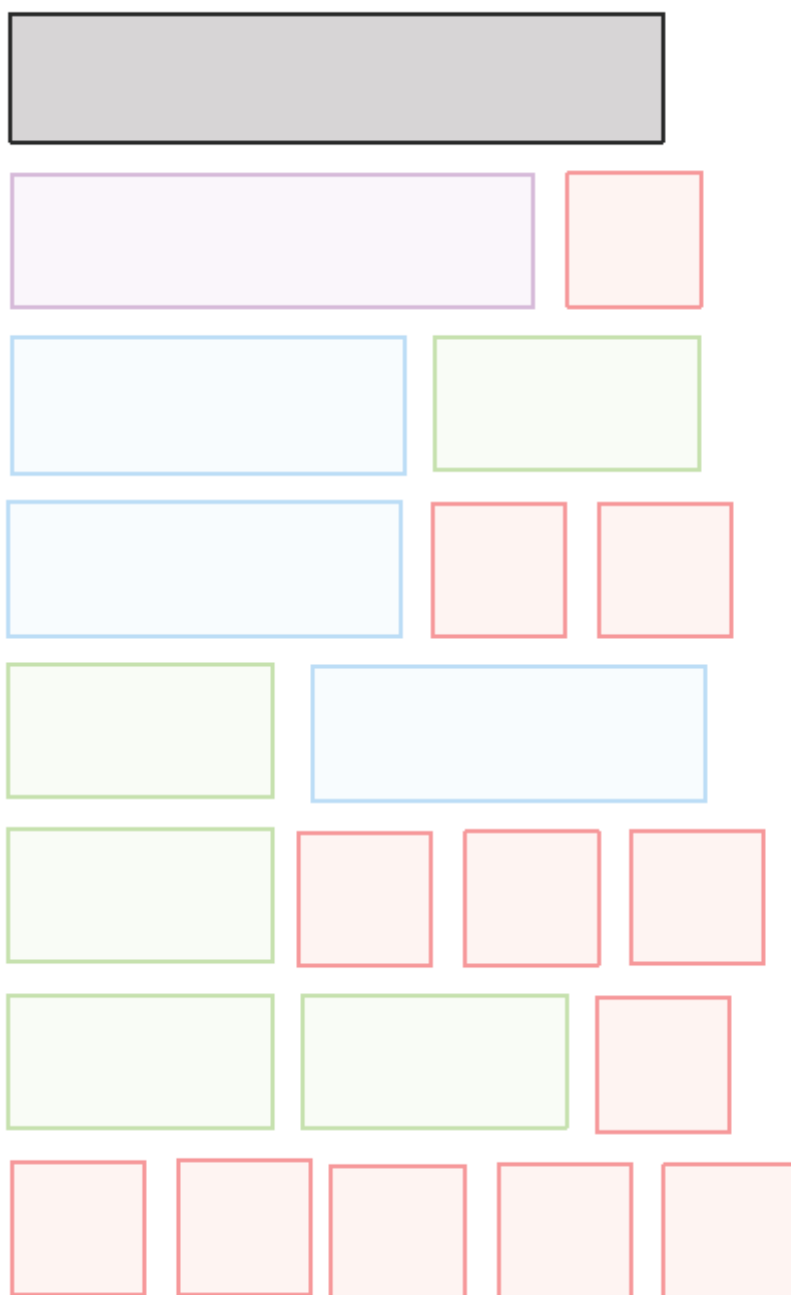




Cuadrícula para pintar las combinaciones:



Plantilla de combinaciones:



Link del candado: <https://forms.gle/GR8jPXDbnF1oVNoaA>